Chem 165

m.

Chem. gen.

R

Kastner.

# Grundriſs

der

# Chemie

zum Gebrauch ſeiner Vorleſungen.

Entworfen

von

Dr. K. W. G. Kaſtner,

Profeſſor der Chemie auf der Univerſität zu Heidelberg,
verſchiedener gelehrten Geſellſchaften Mitglied.

Erſter Theil.

Heidelberg,
bei Mohr und Zimmer. 1807.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Sr. Königlichen Hoheit

# Carl Friedrich

Groſs - Herzoge von Baden

in

tiefſter Ehrfurcht gewidmet

vom Verfaſſer.

*Die Leser erhalten hier den 1sten Theil meines Grundrisses der Chemie, der schon vor 2 Jahren angekündigt, seit anderthalb Jahren über die Hälfte abgedruckt, dann aber durch Concurrenz verschiedener Umstände bis jetzt am Erscheinen gehindert wurde.*

*Das Streben, auf dem möglichst kurzem Raume den Lesern viel zu liefern, veranlaſste den oftmals zu geengten Vortrag, den Gebrauch verschiedener Kunstausdrücke, die Abtheilung in §. ohne Ueberschrift, u. m. d. g. Möge es der Leser verzeihen, und in der Menge von niedergelegten Beobachtungen einigermaſsen Entschädigung finden.*

*Es ist wahrscheinlich, daſs Vielen die Art der Behandlung des Vortrags misfallen wird, mich bestimmten dazu mehrere, a. e. a. Orte zu entwickelnde Gründe; jedoch weiche ich bei meinen Vorlesungen selbst darin ab, daſs ich mit*

der

*der Berückſichtigung des Verhältniſses unſerer Sinne zu den Umgebungen beginne, die Noten und einen groſsen Theil der §. zur Nachleſe empfehle, und nur die Hauptmomente aushebe.*

*Von der Unvollkommenheit meiner Arbeit überzeugt, harre ich jeder gründlichen Belehrung, die ich mit dem lebhafteſten Danke bei einer etwaigen 2ten Auflage benutzen werde.*

*Heidelberg. Ende Merz* 1807.

*Kaſtner.*

## Inhaltsverzeichniſs.

§. 1.

Begriff der Chemie, Urſprung, Geſchichte, Anwendung der Mathematik auf Chemie, verſchiedene Doctrinen, Literatur S. 1—54

§. 2. 3. 4. 5.

Materie, Maſſe, Raum und Zeit, Schwere und Licht; Allgemeinheit und Beſonderheit, Organiſches und Anorganiſches, Körperlichkeit und Geiſtigkeit, beſtimmte Thätigkeitsrichtung, magnetiſches Verhältniſs S. 54—56

§. 6.

Electriſches, galvaniſches und chemiſches Verhältniſs. Bedingung aller chemiſchen Wirkung, S. 56—57

§. 7—14.

Flüſsiges und Starres. Cohäſion, Adhäſion, Cohärenz, Expanſion, Elaſticität. Kryſtalliſation. Chemiſche Analyſe und Syntheſe. Mechaniſche Vorbereitung und Vorrichtungen. Arten der chemiſchen Proceſſe. Beſtandtheile, nähere und entfernte. Unterſchied des Organiſchen und Anorg. bei der chemiſchen Behandlung. Wirk. d. Waſſers. Grundſtoffe, chemiſche Zeichen, Reagentien, Nomenklatur S. 57—125

§. 15.

§. 15. 16.

Dichtigkeit. Gewicht. Werth der ſpecif. Gewichtsbeſtimmung für den Chemiker S. 125—137

§. 17.

Beurtheilung der ſogen. Grundkräfte der Materie S. 137—139

§. 18—25.

Urſprung der chemiſchen Verſchiedenartigkeit; Verwandtſchaft. Löſung. Auflöſung S. 139—177

§. 26—40.

Natur der Sinne, Licht, Electricität, Magnetismus, Galvanismus, Wärme S. 177—518

---

Ein-

# Einleitung.

## §. 1.

## Begriff der Chemie.

Die Chemie beſchäftigt ſich mit dem innern Maſſenverhältniſse der Dinge, und da dieſe in jener Beziehung ſich ſtets gegenſeitig als differente erſcheinen, ſo iſt ſie die Lehre von der Einung (*Syntheſis*) der ſich entgegengeſetzt verſchiedenen Maſſen. Der Begriff der Trennung (*Analyſis*) iſt dem der Einung untergeordnet.

(Ueber die Herleitung des Wortes *Chemie*: *Synonyme*, *Scheidekunſt*, *ſpagiriſche Kunſt*, *hermetiſche Kunſt*, *Pyrotechnie*, *Miſchungskunde*. - *Alchemie*. *Baſil. Valentini* chym. Schriften. Hamb. 1694. 8. — *Gründliche Anweiſung zur hermetiſchen Wiſſenſchaft etc.* Dresden und Leipz. 1723. 8. *G. W. Wedel's Einleitung zur Alchemie. Berlin*, 1724. 8. — *van Helmont. Opera omnia Hafniae*, 1707. 4. *Lullii Opera. Argent.* 1751. 8. *E. Rothſcholtzii Bibliotheca chemica. Faſc. V. Norimb.* 1725 — 1729 — 1735. 8. ejusd. *deutſches theatrum chemicum, auf welchem der berühmteſten Philoſophen und Alchymiſten Schriften vorgeſtellt werden.* 3 *Theile.* Nürnberg 1728 — 32. *Annulus Platonis* oder *phyſikaliſch-chemiſche Erklärung der Natur. Berlin und Leipzig.* 1781. gr. 8. — *Hermann Fictulds Probierſtein. Dresden.* 1784. 8. — Auszüge aus den beſten al-



chemi-

chemiſtiſchen Schriftſtellern hat der Verfaſſer des *Hermetiſchen A. B. C. vom Stein der Weiſen* in 4 octav Bändchen Berlin 1778 und 79 geliefert. — *Neue Sammlung von einigen alten und ſehr rar gewordenen philoſophiſchen und alchymiſtiſchen Schriften. Frankf.* und *Leipz.* 1767 — 74. 8. — *Verſuche mit Queckſilber, Silber und Gold angeſtellt und beſchrieben von James Price. A. d. Engl. Deſſau,* 1782. *J. Kunkel von Löwenſterns vollſtändiges Laboratorium chymicum.* Berlin. 1767. 8. — *Anweiſung eines Adepti hermetiſche Schriften nützlich zu leſen. Leipz.* 1782. 8. *Theoretiſch-praktiſches Handbuch der höhern Chemie. Hof,* 1784. 8. — *Die ganze höhere Chemie und Naturwiſſenſchaft in allgemeinen Grundſätzen, nach den drei Uranfängen und Grundkräften der ganzen Natur,* a. d. Latein. mit Anmerk. *AdaMah. Booz. Leipz.* b. *Junius* 1787. — Hiſtoire de la philoſophie hermetique par Mr. l'Abbé *Lenglet du Fresnoy.* à la Haye 1742. T. I-III. 8. — *I. C. Wiegleb.* hiſt. krit. Unterſuchung der Alchemie oder der eingebildeten Goldmacherkunſt. *Weimar* 1777. 1793. 8. Die Chemie verdankt der Alchemie ihre Exiſtenz; mehrere Thatſachen und Erfahrungen, worauf ſich erſtere zum Theil ſtützt, wurden ſchon bei den Aegyptern durch Zufall und Bedürfniſs herbeigeführt, letzteres nahm bei der Culturſteigerung immer mehr und mehr zu, und bewirkte ſo gröſsere Extenſion jener Erfahrungen, und vorzüglich leitete gegen das Ende des dritten Jahrhunderts das Bedürfniſs des Goldes auf den Wunſch, dieſes Metall künſtlich darſtellen zu können. Gleichzeitig waren die Neuplatoniker durch einige philoſophiſch-myſtiſche Formeln der Naturanſicht zu dem Schluſse gelangt, Gold — beſonders aus unedleren Metallen darzuſtellen; dieſes Reſultat, mit obigem Wunſche vereint, reifte nach und nach durch Spekulation und ſcheinbar befriedigende Produkte liefernde Eyperimente, zu einer Art von wiſſenſchaftlichem Ganzen, *welches* endlich als eigenthümliche Wiſſenſchaft — *Alchemie* benannt, im vierten Jahrhundert von den Neu-

Neuplatonikern als *solches* aufgestellt wurde. Jene Vermuthung über die Erzeugung des Goldes scheint indess auch schon früher bei den Aegyptern statt gefunden zu haben, und ist vielleicht dazumal gleichzeitig hervorgegangen, als man anfieng Leichname einzubalsamiren; die Idee der zu bewirkenden Unvergänglichkeit der Verstorbenen erregte die Frage: welchen Weg dann die Natur bei der Zeugung des unzerstörbarsten Erdindividuums, des Goldes einschlage? Und so fieng man an, dort weiter fort zu bauen, wohin bereits der *Zufall*, das Bedürfniss und der durch dasselbe aufgeregte vergleichende Scharfsinn geführt zu haben schienen. Schon die Aegypter kannten gelbe Metallmischungen aus Kupfer und anderen Metallen; sie verfertigten vorzügliche Metallgeräthe, und producirten Glasflüsse (künstliche Edelsteine) von einer ausserordentlichen Güte. — Im 4tem Jahrhundert erhielt nun die vorgebliche Golderzeugungskunde, die sich auf vermeintliche Verwandlungsfähigkeit der Metalle stützte, den Namen — *Alchemie*. Bald wurden über die Betreibung derselben alle übrigen Theile der Naturkunde gänzlich vernachlässigt; das so versteckt scheinende Ziel, erregte in den meisten Köpfen geheimnissvolles Hinbrüten, und drückte endlich dem ganzen Treiben den Charakter der Mystik auf. Die späteren Griechen welche bis dahin fast einzig *Alchemie* mit Eifer getrieben hatten, übertrugen ihre Neigung für dieselbe den Arabern; diese, durch Theosophie und Neigung für's Wunderbare für den Empfang der Alchemie vorbereitet, liessen jetzt ihrer lebhaften Phantasie freien Lauf, und versuchten, nach allen möglichen Richtungen jene Kunst extensiv zu vergrössern. Sie hatten sich bisher besonders mit Arzneikunde beschäftigt, und fingen an, dieses wohlthätige Ringen jenem phantastischen Treiben einzubilden; und so entstand unter ihnen zuerst: Anwendung alchemistischer Operationen auf die Arzneibereitung, und mit ihr *medicinische Chemie*, die, ferner ausgebildet, sich als

*Pharmazie* gestaltete. Die Blüthenperiode der Alchemie und ihrer verbesserten Gestaltungen fällt in das achte, neunte und zehnte Jahrhundert, während welcher Zeit im Occident fast alles wissenschaftliche Streben, unter dem furchtbahren Joche der Barbarei aufgelöst und bis zum Keime zernichtet war. Jetzt offenbahrten sich indess auch hier leise Spuren einer sich wieder nähernden wissenschaftlichen Aufhellung, und fiengen endlich im 13ten und 14ten Jahrhunderte an, hie und da lichtere Strahlen zu verbreiten. Ohnerachtet die scholastische Philosophie dazumal die allein herrschende war, ohnerachtet man von wissenschaftlicher Seite sich nur mühte, die Natur in Gestaltungen zu zwingen, in denen sie ihre ganze Kraft mit vorzüglicher Energie aussprach, und so fast einzig dahin arbeitete, den zur Metallumwandlung so nöthig seyn sollenden *Stein der Weisen* zu produciren, so erhob sich doch theils durch diese Arbeiten, theils durch rein empirisches Treiben nebenbei manche der wichtigsten Entdekkungen in der Chemie, und überlieferte so endlich gegen das Ende des Mittelalters, dem nächstfolgenden Zeitalter die Materialien unserer heutigen Chemie. Besonders vortheilhaft wurde für diese nun die mehr kultivierte Pharmazie, und die sich gleichzeitig mehr läuternde Metallurge, beide schlossen sich noch mehr oder weniger an die damalige Alchemie an, deren Richtung jetzt vorzüglich auf Erzeugung von Substanzen ausgieng, die stete Gesundheit, Schönheit und Jugend zu bewirken im Stande wären. Gleichzeitig fing man an der altgriechischen Philosophie wieder mehr Geschmack abzugewinnen, das Studium der griechischen Schriftsteller wurde durch die dazumal erfundene Buchdrukkerkunst vorzüglichst erweitert, und verbreitete endlich im sechzehnten Jahrhundert über das gesammte wissenschaftliche Treiben der Abendländischen Bewohner, sehr wohlthätige Aufhellung. Handwerke und Künste erlangtnn einen hohen Grad von Vollkommenheit, und erfreuten sich so derselben vortheil-

theilhaften Begünstigung. Nur die Medicin schien noch unter dem Drukke der höchst empirischen, einseitigen, galenischen Schule gefesselten Fusses zu wandeln, als auch endlich gegen die Mitte des sechzehnten Jahrhunderts für diese, und mit ihr zugleich für die Physik nnd Chemie der Retter erschien — dem genialischem *Paracelsus* war es vorbehalten, in beide Wissenschaften neues Leben, geistigeres Seyn zu hauchen. Jetzt fieng Chemie und Physik an allgemeiner kultivirt zu werden, von allen Seiten standen kraftvolle, tiefblikkende Männer auf, voll Enthusiasmus für die Wissenschaft und mit glühendem Eifer für ihre wahre Begründung und Erweiterung erfüllt. Männer, wie *Galilei* (geb. 1564, als Märtyrer der Wahrheit gestorben 1641.) *J. Kepler*, (geb. 1571. gest. 1630.) *R. des Cartes* (geb. 1596. gest. 1650.) *Fr. Baco von Verulam* (geb. 1560. gest. 1626.) und *Aureol. Philipp. Paracelsus von Hohenheim* (geb. 1493. gest. 1541.) mühen sich nach verschiedenen Richtungen, ihren Weg mit Originalität und unermüdetem Eifer bezeichnend, die Natur zur Offenbahrung ihrer innern Wesenheit zu nöthigen, ihre Entschleierung mit Nachdruck zu beginnen. Aber noch weilt eine solche Naturforschung bei einzelnen Individuen, sie ist noch nicht dem grösseren Theile zum Bedürfniss geworden, und dient so nur den nächstfolgenden Jahrhunderten als günstige Vorbereitung. Heilige Achtung für das wohlthätige Ringen der Mutter belebt den Forschungsgeist des siebenzehnten Jahrhunderts, und auch an seinem Horizonte erscheinen hellglänzende Meteore, die ihren Vorgängern ohne Schaamröthe zur Seite treten können. *Robert Boyle* (geb. 1626., gest. 1691.) *Isaak Newton* (geb. 1642., st. 1742.) *J. Maiow, Pechlin, Leibnitz*, und für die Chemie und allgemeine Naturkunde vorzüglich *Joh. Bapt. von Helmont* (geb. 1577., gest. 1644.) wandeln muthig und mit Fülle innerer genialischer Kraft den von den Vorgängern mehr oder weniger verhüllt angedeuteten Weg. Der treffliche *Helmont* sucht allgemeine Vereinungs-

punkte

punkte des gesammten Strebens der Naturforscher hervor, und, in der ganzen Natur geistige Belebung erblikkend, strebt er kraftvoll dahin, Einheit in dem naturwissenschaftlichen Ringen zu begründen, das gesammte Verhältniss der Dinge nachzuweisen, und so die innere Harmonie der Dingenwelt ungetrübt zu schauen. Aber kaum hat die Naturwissenschaft in *von Helmonts* Bemühen jenen hohen Standpunkt erschwungen, so droht man schon von andern Seiten her, und besonders in der Chemie mit neuer Vereinzelung, *Glauber*, *Kunkel* von *Löwenstern*, *Isaak Holland*, *Lemery*, *Homberg*, *Jungken*, *Becher* u. m. a. beginnen diese Zerstreuung des wissenschaftlichen Ganzen, jedoch auf eine Weise, die in der Folge für die Wissenschaft selbst und die Anwendung ihrer Grundsätze in den Künsten und Gewerben, so wie auch für sie selbst von ihrer eigenen Kunstseite sehr vortheilhaft wird. Bemühungen der Art werden jezt in dem beginnenden achtzehnten Jahrhunderte zur Tagesordnung, und nur mühsam sucht *Ernst Stahl* in seinem Bestreben, der Chemie ein System zu geben — *Helmonts* errungene Einheit der Wissenschaft wo möglich aufrecht zu erhalten. Mit Ausdauer bearbeiten jezt die Chemiker das Einzelne, verfolgen es in seine fernsten Verzweigungen, und erschweren so das Ziel des wissenschaftlichen Bemühens. In diese Periode fallen die sonst schätzenswerthen Arbeiten eines *Geoffroy*, *K. Neumann*, *J. H. Pott*, *Cartheuser*, *Modell*, *Gaubius*, *Reaumür*, *Hellot*, die beiden *Rouelle*, *Baumé*, *Sage*, *d'Arcet*, *Lewis*, *Blagden*, *Joseph Priestley*, *Joseph u. Fausto d'Elhuyar*, *Scopoli*, *Landriani*, *Brandt*, *Wallerius*, von *Cronstedt*, *Rinnemann*, *Scheffer*, *Gahn*, *Lowitz*, *Wiegleb*, u. m. a. Die Arbeiten dieser Chemiker theils benutzend und verfolgend, theils sich bemühend, die vereinzelten Entdeckungen an einander zu reihen, tritt späterhin eine glänzende Reihe trefflicher Chemiker auf, von denen ich hier nur einige zu nennen wage, deren Verdienste um die Wissenschaft, als solche und als

Kunst,

Kunst, und um ihre Anwendungen allgemein anerkannt sind. *J. A. Cramer*, *C. E. Gellert*, *A. S. Marggraf*, *J. F. Meyer*, *J. C. P. Erxleben*, *Ign. Edler von Born*, *Carl Reichsgraf* von *Sikkingen*, *K. F. Wenzel*, *H. Boerhave*, *P. J. Macquer*, *Guiton Morveau*, *Bayen*, *Fourcroy*, *Chaptal*, *Vauquelin*, *Seguin*, van *Mons*, *Pelletier*, *Biot*, *Cavendish*, *Adair Crawford*, *Rich. Kirwan*, *J. Black*, *Thomson*, *Davy*, *Chenevix*, *Nicholson*, *Henry*, *Howard Hatchet*, *B. Gr. v. Rumford*, *Ingenhouss*, *Kasteleyen*, *van Marum*, *Bondt*, *Deimann*, *Trooftwyk*, *Roup*, *Stiprian van Luiscius*, *Westra*, von *Hauch*, *Manthey*, *Oersted*, *A. N. Scherer*, *Grindel*, *Brugnatelli*, *Laz. Spalanzani*, *Sangiorgio*, und besonders für die eigentlich wissenschaftliche Gestaltung der Chemie *K. W. Scheele*, *T. Bergmann*, *C. F. A. Gren*, *Lichtenberg*, *Lavoisier*, *Berthollet*, *Cavallo*, *Volta*, und *Winterl*. Annoch lebende deutsche Chemiker habe ich nicht genannt, um nicht anzustoßen. Sehr vortheilhaft waren für die wissenschaftliche Gestaltung der Chemie die Bemühungen *Bergmanns*, das gegenseitige chemische Verhältniss der Dinge auf bestimmte Gesetze zu reduciren, die aber erst durch *Berthollets* Scharfsinn einen hohen Grad von Gediegenheit und Umfassung erhielten. Ungemein schätzenswerth war *Lavoisiers* Unternehmen, das Verhältniss des Brennen befördernden und athembaren Theils der atmosphärischen Luft als *allgemeines* gegen alle brennungsfähige Substanzen zu bestimmen und durchzuführen; aber es musste tiefer greiffend durchgeführt werden, wenn es strenge Gültigkeit erhalten sollte. Schon *Lichtenberg* machte hierauf aufmerksam, zur Zeit, als *Lavoisiers* Arbeiten in Deutschland bekannt zu werden anfiengen; aber nur *Winterl* schien es aufbehalten zu seyn, die bis dahin fast übersehenen Phänomene der *Elektricität*, in chemischer Hinsicht, zur genauern Berücksichtigung zu bringen. Gleichzeitig macht er auf die Individualitäts-Behauptung der Dinge, deren Uebertragung und Zernichtung zuerst vor-

züglich

züglich aufmerksam, und zeigte so, dass der Chemiker bei der Substanz, die er der chemischen Wechselwirkung unterwirft, nicht bloss die den Augen sich offenbahrende chemische, sondern noch andere Seiten derselben berührt, deren Gesetztseyn er bisher kaum ahndete. Ohnerachtet des atomistischen Gewandes, womit er seine Vorstellungsweise behängt, und so dem Phänomen mehr oder weniger Materialität unterschiebt, sieht doch aus seiner ganzen Ansicht sehr deutlich die lebendige Anschauung der Natur hervor, der bei der Aussprache nur bildliche Formung geliehen wurde. Sehr vortheilhaft für tieferes Eindringen in das gegenseitige Verhältniss der Dinge, kam gleichzeitig mit *Winterl Galvanis* entdecktes elektrisches Verhältniss der Metalle unter sich, zum Wasser und denen organisch lebenden Substanzen, die unter dem Namen *Galvanismus* seit 15 Jahren bekannt, und vorzüglich vortheilhaft für die gesammte Naturkunde durch *Volta's Säule* und besonders durch *Ritters*, *Volta's*, *Biots* und den Arbeiten vieler anderer berühmter Physiker und Chemiker geworden ist. So wie aber Entdeckungen und Beobachtungen in der Naturkunde nur dann erst beginnen von hoher Bedeutung zu seyn, wenn sie als Ganzes dargestellt werden, und sodann vereint, zur Darstellung *einer Idee* nach zahllosen Richtungen, *eines* umfassenden Begriffs dienen, so beginnt auch die Chemie jetzt erst, der vollkommneren wissenschaftlichen Gestaltung entgegenzusehen, die sie nur von der Leitung der Philosophie erwarten darf. Seitdem diese sich ihr als Führerin anboth, seitdem erst fängt sie an, ächte wissenschaftliche Lauterkeit in ihrem Innern zu erblicken, und wohl ihr wenn dieses Innere aufhört, ein solches zu seyn; wenn die regulative und Begriff-aufstellende philosophische Bearbeitung in allen ihren Theilen erhellendes Licht verbreitet: dann sind wir von *dem* hohen Standpunkte nicht mehr fern, *den Helmont* wenigstens bildlich anzudeuten strebte.

Die

Die Geschichte der Chemie ist, einige wenige Arbeiten ausgenommen, noch fast gar nicht als solche bearbeitet, sondern grösstentheils bestand das, was man ihre Geschichte nannte, in chronologischer Aufzählung der einzelnen chemischen Entdeckungen und ihrer Entdecker. Nur *Trommsdorf* hat es in neuern Zeiten versucht, diesem Mangel abzuhelfen. — Da sie ein eignes Studium ausmacht, so begnüge ich mich, hier nur die vorzüglichsten Quellen anzuzeigen.

„*Hermann Conringii* de hermetica Aegyptiorum vetere et Paracelsiorum nova medicina liber. Helmstad 1648. 4. — *Olai Borichii* de ortu et progressu chemiae dissertatio, Hafniae 1668. 4. — — *Ejusd.* Hermetis, Aegyptiorum et Chemicorum sapientia ab *Herm. Conringii* animadversionibus vindicata. Hafn. 1664. 4. — *Herm. Boerhave* de historia artis; in dessen Elementis chemic. Lipf. 1732. p. 4. — *Torb Bergmann* diss. de primordiis chemiae. Upsal. 1779. 4. — *Eiusd.* Opuscula physica et chemica. Vol. IV. S. 1. und S. 85; — übersetzt in: *I. C. Wiegleb's* Geschichte des Wachsthums und der Erfindungen in der Chemie in der ältesten und mittlern Zeit. *Berlin* und *Stettin* 1792. 8., *desselben* Geschichte des Wachsthums u. s. w. in der neuern Zeit. Berlin 1 B. 1790. 2. B. 1791. 8. — *I. F. Gmelins* Gesch. d. Chemie seit dem Wiederaufleben der Wissenschaften bis an das Ende des achtzehnten Jahrhunderts. *Göttingen.* 1 B. 1797. 2. B. 1798. 3. B. 1799. 8. — Uebersicht der wichtigsten Entdeckungen in der Chemie vom Anfang des 17. bis gegen das Ende des 18. Jahrhunderts, in alph. Ordn. Eine Tabelle, *Weimar* 1792. — *J. B. Trommsdorf.* Taschenbuch für Aerzte, Chemiker und Pharmazeutiker. Jahrgang 1803., 1804 und 1805. *Erfurt* bei Hennings (mit dem letztgenannten Jahrg. geschlossen); auch unter dem

dem Titel: Versuch einer allg. Geschichte der Chemie. *Erfurt* 1805.

*A. N. Scherer's* Archiv für theoret. Chemie. 1. H. S. 3—35. *Jena* 1800. — *Ebermaier*. Pharmacevt. Bibliothek. 1 B. 1 St. *Lemgo* 1805.

Berechnung der *besondern Massenverhältnisse*, oder Anwendung der Mathematik auf die Chemie. Vergl. *J. B. Richter*. Anfangsgründe der Stöchyometrie u. s. w. I—III. Theil. *Breslau* und *Hirschberg*. 1792. 1793. und des I. Theils 2ter Abschnitt. 1794; so wie auch *dessen:* Ueber die neuen Gegenstände der Chymie. I. Stück 1791. III. St. 1793. V—XI. Stück. 1795—1802. *Breslau*. — *A. N. Scherer*, Archiv für die theoretische Chemie. 3. Heft. Jena bei Voigt 1801., enthaltend: Versuch einer Kritik der Richterschen Stöchyometrie, von *J. Fries*. — *Guiton* in den *Annales de Chimie* T. XXV. S. 269—298. — *Hassenfratz* in *Scherers* allg. Journal der Chemie. 2 B. S. 210. — *Gilberts* Annalen der Physik. B. IV. S. 194—209. 369—376.

Indem die *Chemie* sich auf Erfahrungen gründet, bedarf sie zu deren Anstellung mehrere praktische Hülfsmittel, deren Anleitung zum Gebrauch, so wie die praktische Anwendung derselben, theils zur Erweiterung und Begründung ihrer selbst, theils zur Befriedigung der sich immer vermehrenden Bedürfnisse der Menschen, die Betrachtung der Chemie von ihrer zweiten Seite *als Kunst* lehrt; dahingegen bei dem Gebrauch der Chemie, als Wissenschaft, durch Verkettung der aus der ganzen Erfahrungssumme vergleichend gezogenen Resultate, zu einem, das Einzelne umfassenden Ganzen, die Kunstseite derselben nur in sofern in Betrachtung gezogen wird, als die wissenschaftliche Seite der andern zur Realisirung ihres Zwecks bedarf. Beide Seiten

ten sind bei der fortschreitenden Bearbeitung der Chemie stets als nothwendig gesetzt; die Chemie als Wissenschaft erblickt sich bei umfassender Gestaltung als *System*, wobei sie aber nie ihre andere Seite vernachlässigen oder gar vergessen darf, denn bei der realen Darstellung desselben kann keine ohne die andere bestehen.

Die Chemie, als Wissenschaft, ist immer die *eine*, aber ihre Anwendungen sind so verschieden, als wie sie ihr eigenes Bedürfniss und das der Menschen in ihren verschieden Verhältnissen heischt; aus der Benutzung für letzteres entsprangen ehemals gesonderte Doctrinen, die zum Theil auch noch jetzt als solche behandelt werden, z. B. technische, medicinische, ökonomische Chemie, die öfters wiederum in verschiedene Brangen abgetheilt werden, z. B. Zymotechnie, Metallurgie, Docimachie, Hyalurgie u. s. w. Das Studium der Chemie involvirt zugleich dasjenige ihrer Literatur, ich halte es daher für nöthig, hier die vorzüglichsten chemischen Schriften anzugeben, denen mündlich einige Erörterungen, da wo es nothwendig ist, beigefügt werden können.

---

## Verzeichniss der vorzüglichsten chemischen Schriften.

### I. *Chemische Literatur betreffend.*

1. Jul. Bernh. von Rohr's physicalische Bibliothek, mit Zusätzen herausg. von A. G. Kästner. 8. Leipzig, Fritsch. 1754.
2. *J. C. P. Erxleben.* Physicalische chemische Bibliothek, 1 — 4 B. Göttingen 1774 — 1777. 8.
3. Bibliotheca chemica adornata a. *J. W. Baumer. Giessae*, 1782. 8.
4. Allgemeines Repertorium der Literatur, für das Jahr 1785-1790. *Weimar* 1793. 1794. — Für das Jahr 1790 — 1795. ebendas. 1799. 10 Abtheilung. Phys. Naturhist. Lit.

5. Bibliothek der neusten physikalisch-chemischen, metallurgischen und pharmaceutischen Literatur, von *Dr. S. F. Hermbstädt*, 1—4 B. *Berlin* 1787—1795. 8.
6. C. E. *Weigel's* Einleitung zur allgemeinen Scheidekunst. *Leipz.* St. 1. 1788. St. 2. 1790. St. 3. Th. 1. 1793. Th. 2. 1794.
7. *J. F. Gmelius* Geschichte der Chemie u. s. w. 1—3 B. 1797—1799. 8.
8. Bibliotheca fisica di Europa, di *L. Brugnatelli. Pavia.* Th. I—XX. 8.
9. Grundzüge der neuern chemischen Theorie, dargest. von *A. N. Scherer. Jena* 1795. S. 299—384. *dessen:*
10. Nachträge zu den Grundzügen der neuern chem. Theorie. *Jena.* 1796. S. 547—561.
11. *I. D. Reuss*, allgemeines Real-Repertorium über die Abhandlungen, Acten, Comment. u. Memoiren der Europäischen Akedemien u. Gesellsch. 4. 3. Th. *Göttingen* 1803.
12. Allgemeine chemische Bibliothek des neunzehnten Jahrhunderts, von *J. B. Trommsdorf*. 1-5 Band. Erfurt. 1802—1805.
13 Annalen der chemischen Literatur, von *F. Wolf*. Berlin b. Fröhlich. 1 B. 1, 2 und 3. Heft 1802. 1803.

Auch unter dem Titel. D. *S. F. Hermbstädt*: Bibliothek der neusten physisch-chemischen, metallurgischen, technologischen und pharmaceutischen Literatur. 5. B.

## *II. Systeme und Lehrbücher.*

### *a) Acroamatische.*

14. *Andr. Libavii* Alchemia. Frcf. 1597. 1606. Fol.
15. Les elemens de Chymie de *M. J. Beguin.* à Paris, 1608. 12. 1611. 8. 1615. 8. 1620. 8. 1624. 8.
16. *Guern. Rolfinccii* chymia in Artis forman redacta. *Jen.* 1641. 8. 1661. 4. 1679. 4.

17.

17. *Nic. le Febure* traité de la chymie. à Paris. Vol. I. II. 1660. 8. à Leyde, 1669. 12. Tom. I. II.
18. *Joh. Joach. Becheri.* Oedipus chymicus. Frfrt. 1664. 12. 1720. 8.
19. *Ejusd.* Physica subterranea. Fcrf. 1669. 4. ed. *G. C. Stahl,* Lipſ. 1703. 8. 1738. 4.
20. *Nic. le Febure* chymiſches güldenes Kleinod. *Nürnb.* 1672. 8.
21. *Deſſen* Chym. Handleiter. Nürnb. 1676. 8. verm. von J. H.
22. *Nic. Lemery* cours de chimie. à *Paris.* 1675. Cardiluccio. *Nürnb.* 1685. 8.
(Bis 1756. ſind auſſer der genannten noch 16 Ausgaben an verſchiedenen Orten erſchienen.)
23. Chymia philoſophica auct. *Jac. Barnero. Norimb.* 1689. 8.
24. N. Lemery cours de Chymie, oder der vollkommene Chymiſt. *Dresd.* 1698. 1705. 1713. 1726. 1734. 8. mit Zuſätzen von *J. C. Zimmermann. Dresd.* 1754. 8.
25. Joh. Conrad. *Barchuſen.* pyroſophia ſuccinata. L. B. 1698. 4.
26. A. compleat courſe of chemiſtry by. *Ge. Wilſon. Lond.* 1699. 1700. 1709. 1735. 1746. 8.
27. *Ioh. Freindii* praelectiones chymicae. *Oxon.* 1704. 8. Amſterd. 1710. 1718. 8.
28. *I. C. Barchuſen*, compendium tirocinii chemici. *L. B.* 1712. 8. *eiusd.* elementa pyroſophiae *L. B.* 1718. 4.
29. *G. W. Wedelii* compendium chimiae theoreticae et practicae, Ienae 1751. 4.
30. *G. Rothe*, Gründliche Anleitung zur Chemie. *Leipz.* 1717. 1721. 1723. 1727. 1739. 1745. 1750. 8.
31. *G. C. Stahl*, Chymia rationalis et experimentalis, oder gründliche Einleitung zur Chemie. *Leipz.* 1720. 8.
32. *eiusd.* Fundamenta chimiae dogmaticae et experimentalis. *Norimb.* 1723. 1732. 4. T. I. II. 1746. 4. T. I. II. III.
33. *H. Boerhaave*, Inſtitutiones et experimenta chemiae. T. I. II. *à Paris* 1724. 8.
34. *P. Shaw* new method of chymiſtry *Lond.* 1727. 8.
35. *H. F. Teichmeyeri*, inſtitutiones chemiae dogmaticae et experimentalis. *Ien.* 1729. 1752. 4.

36.

36. *I. Iuncker*, Conſpectus chemiae theoretico-practicae. *Hal.* 1730. 4. T. II. 1738. 4. T. II. 1744. 4. T. II.
37. *H. Boerhaave*, Elementa chemiae. *L.* B. 1732.
38. *deſſen*: Anfangsgründe der Chemie. *Halberſtadt* 1732. 1734. *Leipz.* 1753. 8. *Berlin* 1762. 8. Mit Anmerk. v. *Wiegleb.* *Berlin* und *Stettin* 1782. 8.
39. *P. Shaw*, chymical lectures. *Lond.* 1734. 8.
40. *C. Neumann* praelectiones chemicae, herausgegeben von *Ioh. Er. Zimmermann.* *Berlin* 1740. 4.
41. *eiusd.* Chemia medica dogmatico-experimentalis, herausgegeben v. *C. H. Keſſel Züllichau.* B. I. T. I. II. 1749. T. III. 1750. B. II. Th. I. T. II. 1751. T. III. IV. 1752. B. III. 1753. B. IV. Th. I. 1754. T. II. 1755. 4.
42. *I. Iuncker* Conſpect. chem. theor. pract. vollſtändige Abhandlung der Chemie. *Halle* Th. I. 1749. T. II. 1750. T. III. 1753. 4.
43. *C. Neumann*, Allgem. Grundſätze der theoretiſch-praktiſchen Chemie. Herausg. v. I. C. Zimmermann. *Dresd.* B. I. 1755. B. II. 1756. 4.
44 *I. Iuncker*, Elemens de Chimie, avec des notes par. *M. de Machy*, *à Paris* 1757. Vol. I — VI. 12.
45. *F. Hofmanni* chymia rationalis et experimentalis, ſive collegium phyſicochemicum curioſum. L. B. 1748. 8.
46. Elemens de Chymie theoretique, par M. Macquer. à Paris, 1749. 12. 1754. 12.
47. Elem. de Chymie pratique par *le même à Paris*, *Vol.* I II. 1751. 1756. 12.
48. Des Hrn. *Macquer's* Anfangsgründe der theoretiſchen Chemie, a. d. Fr. *Leipz.* 1752. 1768. 8.
49. — — der praktiſchen Chemie 1753. 1768. 8.
50. *R. Auguſtin Vogel* inſtitutiones chemiae. *Goett.* 1755. 8. *L. B.* et *Lipſ.* 1757. 8. *Fcfrt.* et *Lipſ.* 1762. 1764. 1774. 8.
51. Chemia phyſica, Förſta Delen, Utgifven af. *Io. Gottſch. Wallerius. Stockh.* 1759. 8. Andra Delen, I. och II. Afdelningen

ningen. *Stockh.* 1765. 8. III. och. IV. Afdelning. *Stockh.* 1768. 8.

52. Chemia physica, pars prima, e suec. in ling. lat. transl. et locupletata ab Auct. *I. G. Wallerio. Stockh.* 1760. 8.

53. Der physischen Chemie Erster Theil, aus dem Lat. übers. von *C. A. Mangold. Gotha*, 1761. 8. Zwote Auflage mit Anmerk. von *C. E. Weigel. Leipz.* 1780 *zweiter Th.* erste und zweite Abtheil. aus dem Schwed. übers. mit Anm. von *C. E. Weigel. Leipz.* 1776. 8. dritte und vierte Abtheil. *Leipz.* 1776. 8.

54. *R. A. Vogels* Lehrsätze der Chemie, uebers. m. Anmerk. v. *J. Cr. Wiegleb. Weimar.* 1775. 1785. 8.

55. Manuel de Chymie, par *Mr. Baumé.* à *Paris* 1763. 8. 1766. 12.

56. Handbuch der Scheidekunst, a. d. Fr. des Hrn *Baumé* übers. m. Anm. v. Fr. R. v. *Wasserberg. Wien.* 1774. 8.

57. Chymie experimentale et raisonnée p. *Mr. Baumé.* T. I—III. à *Paris*, 1773. 8.

58. Hrn *Ant. Baumé* erläuterte Experimental-Chymie. a. d. Fr. übers. v. *J. C. Gehler. Leipz.* T. I—II. 1775. III. 1776. 8.

59. Manuale di Chimica, ossia Esposizione e dei Prodotti d'un Corso di Chimica del Sign. Baumé. In ling. ital. dal *J. M. Mazzi. Milano.* 1788. T. I. II. 8.

60. *Jac. Reinh. Spielmanni* institutiones chemiae. *Argentor.* 1763. 1766. 8.

61. Hrn Prof. *Spielmanns* chemische Begriffe und Erfahrungen, verdeutscht von *Ioh. Herm. Pfingsten. Dresd.* 1783. 8.

62. *Laur. Ioh. Dan. Succow.* Entwurf einer physischen Scheidekunst. *Iena* und *Leipz.* 1769. 8.

63. Anfangsgründe der Chemie, von *Ioh. Christ. Polyk. Erxleben. Göttingen*, 1775 8. mit Zus. v. *I. C. Wiegleb.* Ebend. 1784 1793. 8.

64. Herr *T. Scheffers* chemiska Föreläsninger, rörande Saltere Jordater, Vatter, Fetmer, Metaller och Färgning. Samlade, i ordning ställde och med Anmerkningar utgifve. *Upsala* 1775.

65.

65. Hrn T. *Scheffers* chemische Vorlesungen — gesammelt, in Ordnung gestellt und mit Anmerk. herausg. v. Hrn Prof. u. Ritter Torb. Bergmanu. A. d. Schwed. übers. v. C. E. *Weigel. Greifswalde.* 1779. 8.

66. *F. Bergmanns* Anleit. zu Vorles. üb. die Beschaffenheit und den Nutzen der Chemie. A. d. Schwed. *Stockholm* u. *Leipzig* 1779. 8. (Ein Anhang zu *Scheffers* Vorles.)

67. Grundriss der reinen und angewandten Chemie, von *C. E. Weigel* B. I. II. *Greifsw.* 1777. 8.

68. Elemens de Chymie theoretique et pratique, rediges dans un nouvel ordre d'aprés les decouvertes modernes pour servir aux cours publiques de l'Academie de Dijon. à *Dijon.* T. I. II. 1777. T. III. 1778. 12.

69. Anfangsgründe der theoretischen und praktischen Chemie — von den Hrn *de Morveau*, *Maret* und *Durande.* A. d. Fr. üebers. m. Anm. v. *C. E. Weigel. Leipz.* B. I. 1778. B II. III. 1780. 8.

70. *I. F. Gmelin.* Einleitung in die Chemie. *Berlin* u. *Stettin* 1780. 8.

71. *Dessen* Grundriss der allg. Chemie. Th. I. II. *Gótting.* 1789. 8.

72. Handbuch d. allg. Chemie, v. Joh. Christ. *Wiegleb. Berlin* u. *Stettin.* 1780. 8. Neue Aufl. 1786. 8. Dritte neu umgearb. Aufl. B. I. II. 1796.

73. a. Lecons elementaires d'Hist. naturelle et de Chemie. Par Msr. de *Fourcroy.* Vol. I. II. à *Paris.* 1781. 8.

74. Tableau analytique des combinaisons et des decompositions de differentes substances, au Procedés de Chymie pour servir d'intelligence de cette science; par *A. L. Broignart.* à *Paris* 1778. 8. übers. in *Pfingsten's* Bibliothek B. II. S. 1 — 240. B. III. S. 1 — 166. B. IV. S. 1 — 154.

75. Elemens de Chymie — par *M. Michel du Tennetar.* à *Metz* 1779. 8.

76. *Fourcroy's* elementary lectures on Chemistry and Natural History Containing a methodical Abridgment of all the chemical

mical knowledge acquired to te prefent time, with a comparative view of the doctrine of Stahl and of that of feveral modern chymifis, the whole forming a complete courfe of thofe two fciences, with many additional notes and illuftrations by *Th. Elliot.* Vol. I. II. *Edinb.* 1785.

77. Elemens d'Hiftoire naturelle et de Chymie par Mfr. de *Fourcroy.* T. I—IV. *à Paris* 1786. 1789. Av . n Supplement de la feconde edition *à Paris* 1789. *à Paris* 1791. T. I—V. 8. 1793. — nouvelle edition. Vol. I—V. *Basle* 1798.

78. Elements of Chemiftry and Natural Hiftory, Vol. I—V. transl. by *Will. Nicholfon.* Lond. 1788. 1789. — by *Elliot* I—IV. *Edinb.* 1788.

79. Des Herrn v. *Fourcroy's* Hdb. der Naturgefchichte und Chemie. Mit Anmerk. von *I. C. Wiegleb.* A. d. Fr. überf. von *Ph. Loos.* B. I—IV. *Erfurt* 1788—1791.

80. Elements — translated by *Rob. Kerr.* Vol. I—III. *Lond.* 1790.

81. Elem. — transl. by *Rob. Heron.* V. I—IV. *Lond.* 1796.

82. Elem. — with notes by John Tomfon in three Vol. *Lond.* 1799.

83. Elem. of Chemiftry; comprehending all the moft important facts and principles in the works of *Fourcroy* and *Chaptal.* By *R. Heron.* V. I. II. *Lond.* 1800. 8.

84. Fundamenta chemiae theoretico practicae, pofita *A. I. Wilh. Baumer.* Gieff. 1783. 8.

85. *Nic. Iof. Edler v. Iacquin's* Anfangsgründe der medicinifch-pract. Chemie. *Wien.* 1783. 8. 1785. 8.

86. *Ioh. Friedr. Gmelin's* Grundfätze der technifchen Chemie. *Halle* 1786. 8.

87. *Ge. Ad. Succow's* Anfangsgründe der ökonomifchen und technifchen Chemie. *Leipz.* 1784. 1789. 8.

88. Zufätze zu der zweiten Auflage der Anfangsgründe der ökonomifchen und technifchen Chymie, von *D. G. A. Succow.* *Leipz.* 1798. 8.

89. Chemiſk. Haandbog af. *Nic. Tychſen. Kiobenh.* B. I — III. 1784. 8.

90. *Nic. Tychſen.* Kurzes chemiſches Handbuch. *Kopenh.* 1787. 8.

91. Chemico preliminare di *Th. Teſta. Napoli* 1785. 8.

92. Inſtituzioni di Chimica per ſervire ad un corſo d'operazioni appartanenti alla mediſima del. *M. Tondi. Napoli* 1786. 8.

93. *Carl. Gottfr. Hagen* Grundriſs der Experimentalchemie. *Königsb.* und *Leipz.* 1786. 8. *Königsb.* 1796. 8.

94. Analyſe chemique et Concordance des trois regnes. Par *M. Sage. à Paris* 1786. T. I — III. 8.

95. Chemiſcher Lehrbegriff nach *Spielmanns* Grundſätzen ausgearbeitet, von *Gé. Fr. Chriſt. Fuchs. Leipz.* 1787. 8.

96. Syſtemat. Hdb. d. geſammten Chemie. Zum Gebrauch ſeiner Vorleſ. entworfen von *Fr. Albr. Carl Gren. Halle.* T. I. 1787. T. II. B. I. 1789. B. II. 1790. Zweite ganz umgearb. Aufl. Th. I. II. 1794. Th. III. 1795. Th. IV. 1796.

97. Firſt lines of the Theory and Practice of philoſophical Chemiſtry. By *Iohn Berkenhout. Lond.* 1788.

98. Erſte Gründe der ſyſt. Chemie, von *A. I. G. K. Batſch. Iena* 1789. 8.

99. Traité elementaire de Chimie, preſenté dans un ordre nouveau et d'après les decouvertes modernes, par *Mſr. Lavoiſier. à Paris* 1789. 8.

100. *Lavoiſiers* Syſtem der antiphlogiſtiſchen Chemie. A. d. Fr. mit Zuſätzen von *Sigism. Fr. Hermbſtädt. Berlin.* Th. I. II. 1792. 8.

101. Elemens de Chimie, par Mr. *Chaptal* à *Montpellier.* Vol. I — III. 1792. 8.

102. *I. A. Chaptal's* Anfangsgründe der Chemie, a. d. Fr. mit Anmerk. von *Fr. Wolf. Königsberg.* Th. I. 1791. Th. II. III. 1792. 8.

103. Elementas di Chimica, escritos en frances par Mſr. *I. A. Chaptal,* traducidos par *D. A. H. Lorente.* T. I — III. 1798. 4.

104. The first principles of Chemistry, by *William Nicholson.* *London* 1790. 8. — 1792. 8. Third edition, revised. 1796.

105. W. *Nicholson's* Anfangsgr. d. Scheidekunst. A. d. Engl. übers. von *C. H. Spohr.* *Riga* 1791. 8.

106. *Fr. Ad. Richter's* Lehrbuch d. Chemie. *Halle* 1791. 8.

107. Systematischer Grundriss der allg. Experimentalchemie zum Gebrauch seiner Vorlesungen entworfen von D. *Sigism. Fr. Hermbstädt.* Th. I — III. *Berlin* 1791. 8.

108. — Zum Gebrauch b. Vorlesungen und zur Selbstbelehrung beim Mangel des mündlichen Unterrichts nach denen neusten Entdeckungen entworfen. B. I. Berlin 1800. II B. 1801.

109. *I. F. A. Göttling* Versuch einer physischen Chemie. *Iena* 1792. 8.

110. *Ios. Fr. Edler v. Iacquin* Lehrb. d. allgem. und medicinischen Chymie. T. I. II. *Wien* 1793. 8. — 1798. 8. — 1803. 8.

111. *I. F. a Iacquin* elementa chemiae universae et medicae, praelectionibus suis accmomodata. Ex lingua german. in latin. versa. Vol. I. II. Viennae 1793. 8.

112. The elements of Chemistry by *F. F. Iacquin.* Transl. from the germ. *London* 1800.

113. Elementi di chimica teoretica e practica di *X. Macri.* Vol. I. II. *Napoli* 1793. 94. 8.

114. Anfangsgr. d. Chemie, zum Grundrisse akadem. Vorles. nach den neuem Systeme abgefasst, von D. *Ge. Fr. Hildebrandt.* *Erlangen* B. I — III. 1794. 8.

115. Heads of lectures on a course of experimental philosophy, particulary including Chemistry, deliveredat the New College in Hackney. By *Ios. Priestley.* *Lond.* 1794. 8.

116. Elementi di Chimica appoggiati alle piu recenti scoperto chimicho e farmaceatiche di *L. Brugnatelli.* *Pavia.* T. I. 1795. T. II. 1796. T. III. 1799.

117. Grundriss der Chemie nach d. neust. Entdeck. entworfen und zum Gebrauch akadem. Vorles. eingerichtet von *D. F. A. C. Gren.* *Halle.* Th. I. 1796. II. 1797. Zweite Ausgabe 1800.

118. Principles of Modern Chemiſtry, ſyſtematically arranged, explaining in a conciſe manner, the whole of this ſcience according to the antiphlogiſtic doctrine, upon the ground of many valuable experiments; etc. By *Dr. Fr. C. A. Gren.* Translated from the German (engraved by Lowry). *Lond.* 1800. Vol. I. II. 8.

119. Outlines on a courſe of lectures on Chemiſtry. By *T. Garnett. London.* 1797.

120. — — on Chemiſtry delivred at the Royal Inſtitution of Great Britain. By *T. Garnett. M. D. Lond.* 1801.

121. Grundriſs der Naturlehre. Ein Leitfaden bei Vorleſungen. Entworfen von *Dr. D. L. Bourguet. Berlin* 1798. 8.

122. Cours élémentaires de Chimie theoretique et pratique, ſuivant la nouvelle nomenclature —, par *Alyon. Paris*, an. 7. (1798.) T. I. II.

123. Handbuch der theoretiſchen und praktiſchen Chemie, entworfen von D. *J. F. A. Göttling.* Jena 1798. I. II. Th. III. Th. enthaltend Pharmacie. 1798. 1799. 1800.

124. Manuel d'un cours de Chemie ou ſérie des experiences et des démonſtrations qui doivent compoſer un cours complet ſur cette ſcience; par *C. I. B. Bouillon — La — Grange.* T. I. II. à *Paris* an *VII.* (1798.) 8.

125. *C. I. B. Bouillon — La — Grange* Hdb. d. Chemie. Aus d. Franz. überſ. u. mit Anmerk. begleitet von D. *Jäger.* T. I. II. Leipz. 1800.

126. Manuelle d'un Cours de Chemie, par le cit. *Bouillon — La — Grange.* 3 Vol. 8. avec pluſieurs tableaux et 22 planches. Seconde edition. *Paris.* An IX. (1801.)

127. Hdb. eines Curſus d. Chemie, von *C. I. B. Bouillon — La — Grange.* A. d. Fr. v. D. *Jäger.* 1. 2. Th. *Leipz.* 1802.

128. Syſtematiſches Hdb. d. geſammt. Chemie zur Erleichterung des Selbſtſtudiums dieſer Wiſſenſchaft. (Auch unter dem Titel: die Chemie im Felde der Erfahrung). Von *J. B. Trommsdorff.* B. I — V. Reine Chemie. B. VI — VII. Angewandte Chemie. *Erfurt* 1800 - 1804. 8. Neue Aufl. 1 B. 1805.

129.

129. *Iof. Iac. a Plenk* elementa Chymiae. *Viennae* 1800. 8.

130. *I. I. von Plenk* Anfangsgründe der Chemie. *Wien* 1801. gr. 8.

131. *Fr. Hildebrandt* Encyclopädie der gefammt. Chemie. *Erlangen* 1—9 Heft. 1799. 1800. 1801. 1802. 1803. 1804.

132. *Iac. Iof. Winterl* Chem. et Botan. Profeffor. Prolufiones ad Chemiam faeculi decimi noni. *Budae* 1800.

133. *Ejusd.* Acceffiones novae ad prolufionem fuam primam et fecundam. *Budae.* Typis ac fumptibus typographiae regiae. Univerfitat. Peftinenfis 1803. 8.

134. Materialien zu einer Chemie des neunzehnten Jahrhunderts. Herausgegeb. von D. *Ioh. Chrift. Oerfted.* 1 Stück. *Regensburg* 1803. Einen gedrängten Auszug der *Winterlfchen Prolus.* enthaltend.)

135. I. *I. Winterls* Darftellung der vier Beftandtheile der anorganifchen Natur. Eine Umarbeitung des erften Theils feiner Prolufionen und Acceffionen, von dem Verfaffer. Aus dem Lateinifchen überfetzt von Dr. *I. Schufter.* Affiftenten des Verfaffers. *Jena* 1804. 8.

136. *K. W. G. Kaftner* Materialien zur Erweiterung der Naturkunde. I B. *Jena* 1805. (Eine nochmalige Darftellung des Winterlfchen Syftems, nebft der Gefchichte und Prüfung deffelben, fo wie auch Nachweifungen in andern chem. Schriften *Winterls* Meinungen und Beobachtungeu betreffend, enthaltend.)

137. Elémens, ou principes phyfico-chimiques, deftinés a fervir de fuite, au principes de Phyfique, à l'ufage des écoles centrales, par *Mathurin — Jacques Briffon. Paris.* An VIII. Mit 6 Kupfertafeln.

138. Cours de Phyfique expérimentale et de Chemie, à l'ufage des écoles centrales, et fpécialement de l'école centrale de la côte d'or; par *Pierre Iacotat. Paris.* An. IX. Tom. I. II. nebft 61 Kupfern. 8.

139. Syftême des connoiffances chimiques, et de leurs applications aux phénomènes de la nature et de l'art; par

*A.*

*A. F. Fourcroy.* *Paris.* An IX. Mit dem Regiſter. II. Bände.

140. *A. F. Fourcroy's* Syſtem der chemiſchen Kenntniſse im Auszuge, von *Er. Wolf.* I B. (die 4 erſten Bände des Originals enthaltend). *Königsberg* 1801. II B. (bis zur Abtheil. des 8. B. des Orig.) 1802. III u. IV B. 1803.

141. *Fourcroy's* Syſtem der chemiſchen Kenntniſſe u. Darſtellung ihrer Anwendungen auf die Erſcheinungen der Natur und zu den Zwecken der Kunſt. A. d. Fr. von einer Geſellſch. deutſch. Gelehrten. I B. Ueberſ. u. mit Anmerk. verſehen von D. *Veith.* 1801. V B. Ueberſ. u. m. Anmerk. verſ. von *Wiedemann.* (Unvollendet geblieben).

142. The phyſical principles of Chemiſtry. By *M. I. Briſſon.* Translated from the original french. *London* 1801.

143. *I. I. Plenk* Grondbeginſelen der Scheidekunde of Overzicht over alle de Vakken der Scheidekunde. Uit het. Latyn vertaald, door *S. I. Sivaan.* Apotheker. *Amſterdam* 1803.

144. Tableaux pour ſervir de réſumé aux leçons de Chimie, faites à l'ecole de Médicine de Paris pendant l'an VIII. par *A. F. Fourcroy.* *Paris.* (In 12 Foliotafeln).

145. Synoptiſche Tabellen über den ganzen Umfang der Chemie. Als Leitfaden für die Vorleſungen über dieſe Wiſſenſchaft in den Schulen von Paris. Von *A. F. Fourcroy.* A. d. Fr. überſ. von *J. Görres.* *Koblenz.* Jahr IX. (in 13 Royalfolioblättern).

146. Syſtem der theoret. u. prakt. Chemie. In Tabellen entworfen von *Fourcroy.* Herausgegeben von D. *C. G. Eſchenbach.* *Leipz.* 1801. Fol.

147. Synoptic Tables of Chemiſtry, intanded to ſerve on Summary of the lectures delivred on that ſcience in the public Schools ad Paris. By *A. F. Fourcroy.* Translated from the original french. By *Will. Nicholſon.* *Lond.* 1801. (Royalfolio.)

148. Fondamenti della ſcienza chimico-phyſica. Da *Dantalo.* Edizione quinta. Vol. I—IV. *Milano* 1802.

149. Versuch das antiphlogistische System mit dem phlogistischem zu verbinden. Nebst andern kleinen Aufsätzen in Briefen an einen Freund. *Leipz.* 1800.

150. Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie von *Chr. Girtanner.* Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. *Berlin* 1801. (Die erste Auflage erschien 1792. die zweite 1795.)

151. Grundriss der Chemie für akademische Vorles. entworfen von *A. N. Scherer. Tübingen* 1800.

152. Anfangsgründe der Chemie, zum Gebrauch öffentlicher Vorlesungen an der Kurfürstl. Akademie d. Wissenschaften. Von *Max. Imhof. München* 1803. 8.

153. System der antiphlogistischen Chemie, nach den neusten Entdeckungen entworfen, von D. *C. W. Juch.* I Theil. *Nürnberg* 1803. 8.

154. D. *C. Bartels* Grundlinien einer neuen Theorie d. Chemie und Physik. *Hannover* 1804. gr. 8.

155. Systemat. Lehrb. d. allg. Chemie, mit Hinsicht auf die neuesten Entdeck. von *Schaub. Fürth* 1804. I Th. 8.

156. Praktische Anleit. zur prüfenden und zerlegenden Chemie, von *I. F. A. Göttling.* Jena 1802. 8.

157. Handbuch zur chemischen Analyse der Mineralkörper. Von *W. A. Lampadius.* Freiberg 1801. Mit 1 Kupfert.

158. — Methodo pratico analizarre i minerali, opera di *Lampadius.* Tradotto dell idioma tedesso corredato di da *L. Fabroni. Florentino* 8. In *Firenze* 1803.

159. An Epitome of Chemistry iu tree parts. Part I. intented to favilitate to the student the acquisition of chemical Knowledge, by minute instructions for the performance, of experiments. P. II. Directions for the analysis of mineral waters; of Earts and stones; of ores of metals; and of mineral bodies in general; and Part III. Instructions for opplying chemical facts and reagents to various useful purposes. By *Will. Henry. Lond.* 1801. 8.

160. Dr. *Will. Henry's* Chemie für Dilettanten; u. s. w. aus dem Englischen nach der zweiten Originalausgabe übers. und

und mit vielen Anmerk. verſehen, von Dr. *Ioh. Barthol. Trommsdorff. Erfurt* 1803. 8.

161. *W. Henry* Chemie, voor beginnende Liefhebbers etc. Uit het Engelſch, naar de twedde oorsprongelyke Uitgave vertaald, en met de Anmerkingen van den Heer. *I. B. Trommsdorf* vermeerdert, uitgegeeven door *A. Ypey. M. D. Amſterdam.* gr. 8 1803.

162. *Ioſ. Black* Vorleſ. über die Chemie aus ſeiner Handſchrift herausgeg. von *Joh. Robinſon.* A. d. Engl. mit Anmerk. u. Zuſätzen von *L. v. Crell.* I u. II B. mit Kupfern. *Hamburg* 1804. 8. III u. IV B. 8. 1805.

163. Elements of Chemiſtry; comprehending all the maſt important facts and principles in the works of Fourcroy and Chaptal; with the addition of the more recent chemical discoveries which have been made known in Britain and on the continent; and with a variety of facts and views, which have never befor been communicated to the world etc. etc. By *Robert Heron. London* 1800. 8.

164. A general view of the natur and objects of Chemiſtry and of its application to arts and manufactures. By *W. Henry. Lond.* 1800. 8.

165. Elements of Chemiſtry. By *I. Murray. Edinburgh and London* 1802. Vol. I. II.

166. A Syllabus of a cours of lectures on Chemiſtry, delivered at the Royal Inſtitution of Great Britain. By *Mr. Davy. Lond.* 1802. 8.

167. Tableaux reuniſſant les proprietés phyſiques et chymiques des corps, diſpoſés méthodiquement, par *Bouillon — La — Grange. Paris.* (1 Bogen.)

168. Nouveaux élémens theoretiques et pratiques de Chimie ouvrage par demandes et reponſes à l'uſage des éléves de pharmacie et de medicine; par *Adolph Fabulet.* Vol. I. gr. 8. Avec notes et tableaux. *Paris.* An XI.

169. Lettres élémentaires ſur la chemie. Par *O. Segur.* Vol. I. II. en 12. *Paris.* An. XI.

170.

170. *P. A. Adet's* Grundzüge der Chemie, a. d. Fr. überf. von D. *Huber.* gr. 8. *Bafel* 1805.

171. Leçons élementaires de phyfique et chymie expérimentales, par *I. Izarn.* I re. partie avec planches. 8. à *Strasbourg.* 1805.

172. Philofophie chymique, par *A. Fourcroy.* nouv. edit. entièriment refondue. 8. *à Strasbourg* 1805.

173. *A. Fourcroy's* Philofophie der Chemie, nach der neuften Originalausgabe überfetzt von *Link.* 1805.

174. *W. C. Meyer's* prakt. chem. Tabellen für Aerzte, Apotheker und Liebhaber der Chemie, zur leichten Ueberficht bei Unterfuchungen der natürlichen einfachen und zufammengefetzten Körper, in chemifch-phyfifcher Hinficht, und deren Verhalten zu denen gegenwirkenden Mitteln. I Th. gr. Fol. *Erfurt* 1805. II Th.

175. Dr. *Strohmeyer* Chemifche Tabellen. gr. Fol. *Göttingen* 1805.

176. Ausführl. Handb. der Experimentalnaturlehre, in ihren reinen u. angew. Theilen von *Tiberius Cavallo.* a. d. Engl. mit Anmerk. von *I. B. Trommsdorf. Erfurt.* 4 B. 1805.

177. *Thomfons* Syftem der Chemie, in 4 Bänden. Nach der 2ten engl. Originalausg. überf. von *Fr. Wolf.* I B. *Berlin* 1805.

178. *J. A. Schönbauer's* neue analytifche Methode die Mineralien und ihre Beftandtheile richtig zu beftimmen. I. Th. *Wien* 1805.

179. *Schmidt* Der Zitterftoff und feine Wirkungen in der Natur. I. II. B. *Breslau* 1804. 1805.

*b. Populäre.*

180. *G. A. Hoffmann's* chymifcher Manufacturier und Fabrikant. *Gotha* 1758. 8.

181. *Deffen* Anleitung z. Chemie für Künftler und Fabrikanten. Nebft berichtigenden Anmerk. von *J. C. Wigleb. Gotha* und *Langenfalza* 1779. 8.

182. *Ioh. Ioach. Langen's* Grundlegung zur chemischen Erkenntniss der Körper, mit Anmerk. von *Jul. Joh. Madihn. Halle* 1770. 8.

183. Cours élémentaire de chimie théor. et pratiq., pour servir à l'éducation des enfans d. S. A. S. Monseigneur le Duc d'Orleans. Par *M. Alyon. Paris* 1787. 8.

184. Principes de Chimie par M. de *Fourcroy.* T. I. II. in der Bibliotheque universelle des Dames. *9éme* Classe. à *Paris* 1787. 12. 1797. 12.

185. *J. A. Weber's* leichtfassliche Chemie für Handwerker und deren Lehrlinge. *Tübingen* 1791.

186. *Jos. Webers* physische Chemie. *München* 1791. *Landshut* 1798. 8.

187. Vers. einer popularen Chemie. Entworfen von *A. N. Scherer.* Mühlhausen 1795. 8.

188. Allg. Uebers. der neuern Chemie zur Einleitung für Anfänger dargestellt von D. *H. Grindel. Riga* 1798. 8.

189. (*Hochheimers*) chemische Briefe an ein Frauenzimmer, in welchen die vornehmsten Gegenstände der Chemie auf eine fassliche Art vorgetragen, ihre Anwendung in der Oekonomie, in den Künsten, und zur belustigenden Unterhaltung gezeigt, und zugleich Anleit. zum Laboriren gegeben wird. *Leipz.* I Th. 1795. II Th. 1798.

190. (*Dessen*) Hdb. d. Chemie zum Selbstunterricht etc. *Leipz.* Th. I. 1798.

191. Chimie optomatique, ou l'art d'apprendre facilement cette science en aidant le discours, de tableaux, de figures, et de caractères symboliques; par *F. G. Courrejolles.* Livre I. Minéraux. *Paris*, an 7. (1798.) 4.

192. Chemie für Forstmänner, Oekonomen und Botaniker von *Fr. Christ. Frenzel. Leipz.* 1800. 8.

193. Vollständiger und fasslicher Unterricht in der Naturlehre. In einer Reihe von Briefen. Mit Kupf. Neue ganz umgearbeitete Ausgabe. Von *M. Hube, Leipz.* I—IV B. 1801—1802. (Die erste Ausg. erschien 1793—91. in 3 Bänden.)

194. Allg. ökonom. chemisch-technolog. Haus- und Kunstbuch, oder Sammlung ausgesuchter Vorschriften zum Gebrauch für Haus- und Landwirthe, Professionisten, Künstler und Kunstliebhaber, von *C. A. F. Hochheimer.* Zweite verbesserte Aufl. von *M. I. C. Hoffmann.* *Leipz.* III B. 1800. u. 1805.

195. Chemischer Unterricht über die in der Hauswirthschaft und im gemeinem Leben vorkommenden Gegenstände der Natur und Kunst. Für jeden Nichtchemiker in allerlei Ständen, vorzüglich für Oekonomen, Liebhaber der Technologie, Hausväter und Hausmütter. *Quedlinburg* 1800. 8.

196. Chemische Grundsätze der Gewerbskunde, oder Handbuch d. Chemie für Fabrikanten, Manufakturisten, Künstler und Handwerker, von *Just Wilh. Fischer.* Mit einer Vorrede begleitet von D. *S.* F. *Hermbstädt.* *Berlin* 1802. 1 Th.

197. Grundriss der Färbekunst, oder allg. Anleit zur rationellen Ausübung der Wollen- Seiden- Baumwollen- und Leinenfärberei, so wie zu der damit in Verbindung stehenden Kunst die Zeuge zu drucken und zu bleichen. Nach physik-chemischen Grundsätzen, und als Leitfaden zu dem Unterrichte innländischer Färber, Zeugdrucker und Bleicher; von D. S. F. *Hermbstädt.* *Berlin* u. *Stettin* 1802. 8. (Eine populäre Darstellung der Chemie, enthält besonders der *zweite* und *dritte* Abschnitt.)

198. Volledyge Beschryving van alle Konsten, Ambachten, Handwerken, Fabrieken, Traficken etc. XVIII St. gr. 8. mit 3 Kupfern. *Dortrecht* 1803. — Auch unter dem Titel: De Azynmaaker: of volledige Beschryving van de nuttigheit en de naart der azyns, met de Konst om derzelver verschillende soorten te bereiten; door *T. Olivier Schliperoort.*

199. Algemeen Handboek voor Kunstenaurs, Chemisten, Fabrikanten en Handwerkslieden. *2de* Stuck. gr. 8. *Dortrecht* 1803.

200. *Fenkwik Skrimshire's* erster Unterricht in den Anfangsgründen der Chemie, und in einigen davon abhängenden Künsten

ften. A. d. Engl. überf. von Dr. *Chr. G. Senkeifen. Leipz.* 1804. 8.

201. Phyfifch-chemifche Encyclopädie zum Selbftunterricht und zum Gebrauch für Schulen. Von *I. A. F. Göttling.* I. u. II. B. *Jena* 1804. Auch unter dem Titel: der phyfifch-chemifche Hausfreund; eine Zeitfchrift, herausg. von *J. A. F. Göttling.* I u. II B. *Jena* 1804.

202. D. *C. Schmieder* das Gemeinnützige der Chemie, gemeinfafslich vorgetragen. I Theil. *Freiberg* 1804.

203. *C. F. Ch. Hochheimers*, allg. prakt. Haus- und Handwörterbuch für Hausväter, Oekonomen, Künftler, Fabrikanten und Handwerker aller Art, enthaltend in alph. Ordn. eine auserlefene Sammlung der gemeinnützigften Gegenftände der Oekonomie, Chemie, Technologie und Gewerbskunde. I B. A — G. gr. 8. *Leipz.* 1805. (Das Ganze wird in 3 Bänden vollendet werden.)

## III. *Wörterbücher.*

204. *Georg. Henr. Behrius* Lexicon Phyfico-Chymico-Medicum reale. *Argent.* 1738. 4.

205. Dictionaire de Chymie, contenant la theorie et la pratique de cette fcience — par *Mr. Macquer. à Paris* 1766. Vol. I — III. 12. Hievon beforgte *K. W. Pörner* in den Jahren 1767 u. 1769. eine Ueberfetzung in 8. unter dem Titel: Allg. Begriffe der Chymie, nach alphab. Ordn. a. d. Fr. überf. u. m. Anmerk. verfehen. *Leipz.* I — III Th. — Im Jahr 1778. erfchien von dem Originale eine zweite Ausgabe, die *J. G. Leonhardi* überf. und in d. Jahren 1781. 1782. u. 1783. in 8. unter folgendem Titel edirte: Hrn. *P. J. Macquer* chymifches Wörterbuch oder allg. Begriffe der Chemie, nach alphabet. Ordn. a. d. Fr. m. Anmerk. u. Zuf. verf. *Leipz.* I — VI Th. — Neue vermehrte Ausg. I — VII Th. *Leipz.* 1788 — 1791. 8. Bald darauf erfchienen von demfelb.

Verf.

Verf.: Neue Zuf. u. Anm. zu *Macquer's* chym. Wörterb. erster Ausg., *Leipz.* I B. 1792. II B. 1793. 8. Aufferdem gab *Scopoli* in denen Jahren 1783 — 1784. in eilf 8 — Bänden (incluf. d. Registers) eine mit Anmerk. u. Zuf. verfehene Ueberf. des *Macquerfchen* Dictionairs heraus, die fogleich wieder in Venedig unverändert nachgedruckt wurde. Im Jahr 1784. beforgte *Vairo* in *Neapel* eine ähnliche Ueberf., wovon dazumal mit eignen Zufätzen vermehrt, 2 Bände erfchienen, die übrigen 8 B. aber ohne eigne Zuf. während d. Jahr. 1784 — 1786. Auch war einige Jahre zuvor von *Keir* eine mit eig. Anm. v. *englifche*, aber unvollendet gebliebene Ueberf. beforgt worden, welche, fo wie die *italienifchen*, *Leonhardi* fämmtlich bei der letzt. Ausg. feiner deutfchen benutzte.

206. *C. W. Fiedler's* allg. pharmazevtifches, chymifches, mineralog. Wörterb., oder Anleit. z. Gebrauch für Apotheker, Chymiften und Mineralogen. *Mannheim.* B. I. 1787. B. II. 1790. 8.

207. Encyclopedie methodique de Chimie, Pharmacie et Metallurgie par *Guyton Morveau.* T. I. II. *Paris* 1786. p. *Fourcroy.* T. III. 1797. gr. 4.

208. A Dictionary of Chemiftry exhibiting the prefent ftate of the theory and pratice of that fcience etc. by *W. Nicholfon.* Vol. I. II. *Lond.* 1795. gr. 4.

209. Chemifches Handwörterbuch nach den neuften Entdeck. entworf. von D. *D. L. Bourguet.* *Berlin.* B. I. 1798. II B. 1800. Fortgefetzt von D. *J. B. Richter.* *Berlin.* III. IV B. 1803. V B. 1805. Supplemente *A — Z.* gr. 8. 1805.

210. Phyfikal. chemifch. Handwörterb. für Gelehrte und Ungelehrte, Fabrikanten, Manufakturiften und Handwerker. Ein gedrängter Auszug aus Gehlers, Macquers, und den neuften, vorzüglichften, phyf. u. chem. Wörterb. u. Schriften. *Leipz.* Th. III. 1799 — 1800. mit Kupfern.

211. Phyf. Wörterb. od. Erklär. d. vornehmft. z. Phyfik gehörigen Begriffe u. Kunftwörter, fowohl nach atomift. als

dyna-

dynamischer Lehre betrachtet, mit kurzgefassten Nachrichten von der Geschichte der Erfind., u. Beschreib. d. Werkzeuge in alph. Ordn. Von D. *J. K. Fischer. Göttingen* I—II Th. 1799. III Th. 1800. IV. 1801. V. 1804. VI. 1805. VII. Registerb. 1805.

212. Dictionaire des sciences naturelles, dans lequel on traite méthodiq. des differ. êtres de la nature, etc, Par *Broignart, Cuvier, Daudin, Dumeril, Dumont, Fourcroy, Geoffroy,* etc, etc. Vol. I—IV. *Strasbourg* 1804. Vol. Vme avec 2 livr. de planches. 8. à *Strasbourg* 1805.

213. Dictionaire de Chymie contenant la theorie et la pratique de cette science, son application à l'histoire naturelle et aux arts, par *C. L. Cadet.* Vol. I—IV. *Strasbourg* 1804.

214. Allg. pharmacevtisch-chemisches Wörterb. oder Entwickel. aller in der Pharmazie und Chemie vorkommenden Lehren, Begriffe, Beschreibung der Geräthschaften etc. für Aerzte, Apotheker und Chemiker, von *J. B. Trommsdorff.* I B. 1ste Abtheil. A—B. *Erfurt* 1805. Auch unter dem Titel: die Apothekerkunst in ihrem ganzem Umfange nach alphab. Ordn. *Erfurt* 1805. (Die folgenden Abtheilungen sollen bald nachgeliefert werden.

215. Neues deutsch. Apothekerbuch etc. zum gemeinnützigen Gebrauch bearbeitet von *A. F. L. Dörffurt.* I Th. 1801. II Th. I Abtheil. 1803. II Th. II Abth. 1804. *Leipz.* (Ungemein reichhaltig an chem. pharm. literärischen Nachweisungen, und in alphab. Ordn. bearbeitet; die letzte Abtheil. des II Th. soll binnen kurzem erscheinen.)

216. *J. Keir's* neues vollständ. chemisches Wörterb. A. d. Engl. übers. *Leipz.* 1805. 8.

217. Dictionnaire raisonné de pharmacie-chymique théoretique et pratique par *I. B. Rivet.* II Tom. 8. 1805.

---

IV.

## IV. *Vermischte Schriften und Sammlungen von chemischen Versuchen.*

### *A. einzelner Verfasser.*

217. Spagyrische Schatzkammer. *Güstrow* 1634 8.

218. *Athanas. Kircheri* mundus subterraneus in XII libros digestus. T. I. II. Amstelodam 1668. Fol. 1678. Fol.

219. — Opera medico-chymica. *Rothom.* 1650. 4.

220. *Ioh. Rudolphi Glauberi* opera chymica, Bücher u. Schriften. Frankf. 1658. 4.

221. — — — operum chymicorum continuatio. Frft. 1659. 4.

222. Glauberus concentratus, oder Kern der Glauberschen Schriften. *Leipz.* u. *Breslau* 1715. 4.

223. *Jean Reg. D.* en Med. Essays sur la Recherche de la cause pour la quelle l'Etain et le Plomb augmentent de poids quand on les calcine. *Bazas* 1630. 8. (*Enthält die ersten Beobachtungen üb. die Gewichtszunahme der Metalle beim Verbrennen.* — Nouvelle Edition, Revue sur l'Exemplaire original, et augmentée sur les Manuscrits de la Bibliotheque du Roi et des Minimes de Paris, Avec des Notes, par Msr. *Gobert.* à *Paris* 1777. gr. 8.

224. *Ioannis Magow* Opera omnia medico-physica. Tractatus quinque comprehensa. *Oxon.* 1769. 1674. *Hagae Com.* 1681. 8. (Letztere Ausgabe ist ein Nachdruck, u. minder vollständig als wie die früheren Ausg.)

225. *Rob Boyle* opera varia. *Genev.* 1677. 4. 1680. 4. The Works of the *Hon. Rob Boyle. Lond.* 1744. Fol. Vol. I—V.

226. *Ioann. Baptistae van Helmont* Opera omnia. Frft. 1682. 4. *Hafniae* 1707. 4.

227. *ejusd.* Vollst. Anweisung zur Arzneikunst. *Nürnberg* 1753. Fol.

228. *I. I. Bechers* chemischer Glückshafen, oder grosse chemische Concordance. *Frft.* 1682. 4. *Halle* 1726. 4.

229. *Dessen* närrische Weisheit u. weise Narrheit. *Frft.* 1682. 12. 1707. 12.

230. *ejusd.* opuscula chymica rariora, per *Fr. Rothscholzium. Norimb.* 1719. 8.

231. *I. Kunkels* chymische Anmerkungen. *Wittenb.* 1677. 8.

232. *I. Kunkelii* observationes chymicae, lat donat a *Carol. Alois. Ramsaio. Lond.* et *Roterod.* 1678. 12.

233. *I. Kunkel von Löwensterns* V curiöse chymische Tractätlein. *Frft.* u. *Lpz.* 1771. 8.

234 *dessen:* vollständige Glasmacherkunst, worin sowohl dessen Erläuterungen über *Anton Neri* sieben Bücher vom Glasmachen, u. Dr. *Merrots* hierüber gemachte Anmerkungen, als auch eine Anzahl nützlicher und angenehmer Versuche, nebst einem Anhange von den Perlen u. Edelsteinen enthalten sind. *Frft.* 1689. Neueste Ausgabe. *Nürnb.* 1785. I. II. Thl. mit vielen Kupfern.

235. *ejusd.* Collegium physico-chymicum experimentale, oder Laboratorium chymicum. *Hamburg* 1716. 8. *Hamburg* u. *Leipzig* 1722. 8. *Hamb.* 1733. 8. *Berlin* 1767. 8.

236. Collectanea chymica leydensia, collegit, digessit, edidit. *E. L. Morley*, *L. B.* 1684. 4. Ins Deutsche übers. *Jena* 1726. 8.

237. *Io. Andr. Stisseri* de Phaenomenis quibusdam chemico-physicis dissertatio. *Brunsv.* 1688 4.

238. *ejusd.* Commendatio Chemiae. *Helmst.* 1689.

239. *ejusd.* Acta Laborator. chemici. *Helmst.* 1690.

240. *G. C. Stahlii* observationes selectiores physico-chemico-medicae curiosae. *Hal.* 1709. 8.

241. *ejusd.* opusculum chymico-physico-medicum. *Hal.* 1715. 4.

242. — experimenta, observation., animadversion. *CCC.* numero, chymicae et physicae. *Berol.* 1731. 8.

243 *Sturm.* Collegium curiosum experimentale 8. 1705.

244. *Urb. Hierne* acta et tentamina chymica. *Holm.* 1712. 4. cum annotat. *Io. Gotsch. Wallerii. Holm* 1753. T. I. II. 8.

245. *ejusd.* Utdrag utur *Urb. Hiernes* Actis Laborat. Chym. Tent. VI. om Hedegräſet. Wet ac Handl. T. T. *Stockholm* 1744.

246. *Frid. Hoffmanni* obſervationum phyſico-chymicarum ſelectiorum. L. III. *Hal.* 1722. 4. 1736. 4. *Venet.* 1749.

247. *I. F. Henkel's* Pyritologie oder Kieshiſtorie. *Leipz.* 1725. 8.

248. *ejusd.* Flora ſaturnizans. *Lipſ.* 1755. 8.

249. *Deſſen* kleine mineralog. und chymiſche Schriften, herausgegeb. von *Carl Frid. Zimmermann. Leipz.* 1744. 4.

250. *Angelus Sala* Oper. med. chym. *Frft.* 1682. 4.

251. *Mathias Unzer* Phyſiolog. Sal. *Hal.* 1625.

252. *Petr. Poterius* Opera c. annot. *Frid. Hoffmanni, Frankf.* 1698.

253 *Chriſtoph Glaſer* Chymiſcher Wegweiſer. *Jena u. Helmſt.* 1696.

254. *Ioann. Tackius* Myſter. Reſurr. rer. Phaſ. III. *Frft.* 1693.

255. *Bernh. Swalwe* Alcalia et acida. *Frft.* 1677.

256. *Otto Tachenius* Hippocrat. chymic. *Brunsv.* 1668.

257. *Dav. van der Becke* Exper. et meditation. circa natur. rerum princip. *Hamb.* 1674. 8.

258. *Ioh. Hartmannus* Opera Chymico-Medica. *Francft.* 1690.

259. *Baſil. Valentinus* Chymiſcher Kern und Auszug ſeiner Schriften. *Berlin.* 1658. 8.

260. *Car. de Maets* Chemiae rationalis prodromus. *L. B.* 1684. 8.

261. *Günther. Chriſtoph. Schelhammer* de corporum per ignem reſolutione chemica. *Kil.* 1697.

262. *Herm. Boerhave* Opuscula omnia. *Hag. comit.* 1738. 4.

263. *Ioh. Henr. Pott* exercitationes chymicae. *Berol.* 1738. 4.

264. *ejusd.* obſervationum et animadverſionum chymicarum collectio I. *Berolin.* 1739. 4. II. 1741. 4.

*Ebenderſelbe.* Chymiſche Unterſuchungen von der Lithogeognoſie. *Potsdam* 1746. 4. *Berlin.* 1747. 4. Fortſetz. *Berlin u. Potsdam.* 1751, 4. Zweite Fortſetz. 1754. 4.

265. *Chr. Andr. Mangold* chymische Erfahrungen. *Erfurt* 1748. 8.

266. *Dessen* fortgesetzte chymische Erfahrungen. *Frft.* u. *Leipz.* 1749. 4.

267. *I. C. Bernhard's* chymische Versuche und Erfahrungen. *Leipz.* 1755. 8.

268. *E. G. Kurella's* chymische Vers. u. Erfahrungen. 1 Stück. *Berlin* 1756. 8.

269. Sammlung achthundert und sieben und funfzig chymischer Experimente einer Gesellschaft im Erzgebirge. *Berlin* 1759. 8.

270. The elaboratory laid open. By *R. Dossie.* *Lond.* 1758. 8.

271. Das geöffnete Laboratorium, übers. von *G. H. Königsdörffer.* *Altenburg* 1760. 8. 2te Aufl. von *J. Ch. Wiegleb.* *Ebendas.* 1783. 8.

272. *I. H. Gottl. von Justi* gesammelte chymische Schriften. *Berlin* u. *Leipz.* B. I. 1760. II. 1761. III. 1771. 8.

273. *Joh. Gottl. Lehmann's* physikalisch-chemische Schriften, als eine Fortsetzung seiner Probierkunst. *Berlin* 1761. 8.

274. Chymische Nebenstunden, abgefasst von *Jo. Ge. Model.* *Petersburg* 1762. 8.

275. Fortsetzung seiner chymisch. Nebenst. *Petersburg* 1768. 8.

276. *Dessen* kleine Schriften. *Petersburg* 1773. 8.

277. Commercium philosophico-technicum; or the philosophical commerce of Arts. *London* 1763. 4.

278. *W. Lewis* Zusammenhang der Künste, philosophisch-technisch abgehandelt, a. d. Engl. von *I. H. Ziegler.* *Zürch* B. I. 1764. B. II. 1766. 8.

279. *W. Lewis* physisch-chemische Abhandl. *Berlin* 1764. Th. I. II. 8.

280. Examen chymique de differentes substances minerales par Mr. *Sage.* Suivi de la traduction d'une lettre de Mr. *Lehmann* à M. de *Buffon,* sur la mine de Plombe rouge. à *Paris* 1769. 12.

1. Des Herrn *Sage* chem. Unters. verschied. Mineralien. a. d.

a. d. Fr. überſ. mit Anmerk. von *Io. Beckmann. Götting* 1775. 8. (woſelbſt das Lehmanniſche Sendſchreiben weggelaſſen, und dagegen die Unterſ. des Galmeies, und der Bericht der Commiſſäre der Königl. Ak. d. Wiſſ. das weiſse Bleyerz betreffend, angehängt iſt.)

282. Memoires de Chimie. Par M. *Sage. à Paris* 1773. 8.

283. Obſervations phyſico-chimiques ſur les couleurs, par *M. Opoix. Paris* 1777. 12.

284. *Andr. Sigm. Marggrafs* chymiſche Schriften. I. Th. *Berliu* 1761. II. Th. 1767. 8.

285. *Ioh. Theod. Ellers* phyſ.-chym.-medicin. Abh., überſ. von *Ch. Abr. Gerhard.* Th. I. II. *Stettin* u. *Leipz.* 1764. 8.

286. Experimental eſſays — by *Dav. Macbride. London* 1764. 8. 1767. 8.

287. *I. Ch. Wiegleb* kleine chym. Abhandl. *Langenſalze* 1767. 8.

288. *Deſſen* fortgeſetzte kleine chym. Abh. *Ebendaſ.* 1770. 8.

289. Eſſays medical and experimental — by *Thom. Percival. Lond.* 1767 8. 1772. 8. Vol. II. 1773. 8.

290. Philoſophical, medical and experimental Eſſays, by *Thom. Percival. Lond.* 1776. 8.

291. *Rud. Aug. Vogel* Opuscula medica ſelecta. *Götting* 1768. 4.

292. Obſervationes chemicae miscellae, ſub Praeſid. *R. A. Vogel* propoſitae a *Io. Godofr. Knorr. Goetting* 1768. 4.

293. *Ioh. Ant. Scopoli* annus I. hiſtorico-naturalis. *Lipſ.* 1769. II. 1769. III. 1769. IV. 1770. V. 1772. 8.

294. *I. A. Scopoli* Bemerk. a. d. Naturgeſchichte. I Jahr. überſ. von Fr. Ch. *Günther. Leipz.* 1770. 8. II. Jahr. überſ. von *K. v. Meidinger. Wien* 1781. 8. III. Jahr von *Ebendemſ. Wien* 1781. 8.

295. *I. A. Scopoli* diſſertationes ad ſcientiam naturalem pertinentes. P. I. *Prag* 1772. 8.

296. Mineralogiſche Abh. von *Fr. Aug. Cartheuſer. Gieſsen.* Th. I. 1771. Th. II. 1773. 8.

297. *Hieron. Dav. Gaubii* adverſariorum varii argumenti liber unus. *L. B.* 1771. gr. 4.

298. Des Herrn *H. D. Gaubius* Entwürfe von verſchiedenem Inhalte. A. d. Latein. überſ. von *A. M. Siefert*, herausg. m. Anm. von *W. H. Sebaſt. Buchholz. Jena* 1772. 8

299. Melanges de Phyſique et de Medicine, par *M. Le – Roi* — à *Paris* 1772. 8.

300. Recueil de Diſſertations phyſico-chymiques, preſentées a differentes Academies, par *M.* de *Machy.* à *Paris* 1774. 8.

301. Obſervationes chemicae et mineral. Auct. *Chr. Ehrenfr. Weigel. Goetting* 1771. 4. P. I. II. Gryphisw. 1772. 8.

302. Chemiſch-mineral. Beob. von *Ch. Ehrenfr. Weigel.* A. d. Lat. überſ. und mit vielen Zuſätzen vermehrt von *I. T. Pyl.* I. II. Th. *Breslau* 1779. 8.

303. *C. A. Gerhard* Beyträge zur Chemie u. Geſchichte d. Mineralreichs. *Berlin.* Th. I. 1773. Th. II. 1776. 8.

304. Experients and Obſervations on different Kinds of Air. By *Ioſ. Prieſtley. Lond.* 1774. 8. Vol. I. Vol. II. 1775. Vol. III. 1776. 8.

305. Dr. *Ioſ. Prieſtley's* Verſuche über verſchiedene Gattungen der Luft. a. d. Engl. Th. I. *Wien* u. *Leipz.* 1778. 8. Th. II. 1779. Th. III. 1780. 8.

306. Experients and Obſervations relating to varius branches of natural Philoſophy. By *I. Prieſtley. Lond.* 1779. Vol. I. II. *Birmingham.* 1781. 8. Vol. III. ebend. 1786. 8.

307. Dr. *I. Prieſtley's* Verſ. u. Beobacht. üb. verſchied. Theile der Naturlehre. aus d. Engl. *Leipz.* 1780. 8. B. II. *Wien* u. *Leipz.* 1782. 8.

308. *Torb. Bergmann* opuscula phyſica et chemica. Vol. I. *Holm. Upſal.* et *Aboe* 1779. Vol. II. *Upſal.* 1780. Vol. III. 1783. 8. (Vol. I—III. *Lipſ.* 1786. 8.) Vol. IV. edid. *Ern. Benj. Gottl. Hebenſtreit. Lipſ.* 1787. Vol. V. 1788. Vol. VI. 1790. 8.

309. Opuscules phyſiques et chymiques. Par *Mr. Lavoiſier.* à *Paris.* T. I. II. 1774. 8.

310. Herrn *Lavoisier* phyfikal. chem. Schriften. A. d. Fr. mit Anm. von *C. E. Weigel. Greifswalde.* B. I. 1783. II. 1785. III. 1785. und von *H. F. Link.* B. IV. 1792. V. 1793. 8.

311. Memoires de chimie de Mr. *Ch. Guill. Scheele,* trad. du Suédois et de l'Allem. à *Dijon.* P. I. II. 1785. kl. 8.

312. *Carol. Guiliel. Scheele* Opuscula chemica et phyfica, lat. vert. *G. H. Schaefer,* edid. *C. B. G. Hebenftreit.* Vol. I. *Lipf.* 1788. II. 1789. 8.

313. *C. W. Scheele* fämmtl. phyf. u. chem. Werke, herausg. von D. *S. F. Hermbftädt. Berlin.* B. I. II. 1793. 8.

314. Phyfikal. chemifche Abhandl. von *I. Chr. Polyk. Erxleben,* B. I. *Leipz.* 1776. 8.

315. Abh. chem. u. phyfikal. Inhalts, von *Heinr. Hagen. Königsberg* 1778. 8.

316. *Fr. C. Achard's* chymifch - phyfifche Schriften. *Berlin* 1780. 8.

317. *Deffen* Sammlung phyfikal. u. chemifcher Abhandl. B. I. *Berlin* 1784. 8.

318. *I. I. Ferber* neue Beiträge zur Mineralgefchichte verfchiedener Länder. *Mietau* 1778. 8.

319. *Nic. Ioh. Iacquin* miscellanea auftriaca, ad Botanicam, *Chemiam* et Hiftoriam naturalem fpectantia, Vol. I. II. *Vienn.* 1781. 4.

320. *Ejusd.* collectanea ad Bot., *Chemiam* et Hift. naturalem fpectantia. *Vindob.* Vol. I — IV. 1786 — 1790. 4.

321. Verfuch einiger Beiträge zur Chemie, von *Carl Wilh. Nofe. Wien* 1778. 8.

322. Oeuvres de *M. Bofe* d'Antic. à *Paris.* T. I. II. 1780. 12.

323. *I. Gottfch. Wallerii* Difputation. academicarum. Fasc. I. *Holm* et *Lipf.* 1780. Fasc. II. 1781. 8.

324. Opuscoli fifico - chimici del. Caval. *Marfilio Landriani Milano* 1781. 8.

325. *Wattfon* Chemical. Effais. Vol. III. *Lond.* 1783. 8.

326. *Richard Kirwan's* phyf. chem. Schriften. a. d. Engl. von Dr. *L. Crell.* I B. I St. *Berlin* u. *Stettin* 1783. St. II. 1785.

(Un-

(Unter dem Titel: Verſ. u. Beob. über die ſpecif. Schwere, und die Anziehungskraft verſchiedener Salzarten, und über die wahre neu entdeckte Natur des Phlogiſtons.) B. II. 1785. (Auch unter dem Titel: Anfangsgründe der Mineralogie). B. III. 1788. IV B. 1793. V B. (Auch unter dem Titel: *R. Kirwan* Verſ. einer Zerleg. d. Mineralwäſſer. Nebſt einigen andern Abh.) *Berlin* u. *Stettin* 1801.

327. *Ioh. Ingenhouſz* vermiſchte Sahriften, phyſ. medicin. Inhalts. Ueberſ. u. herausgegeb. von *N. K. Molitor*. *Wien* 1782. 8. Zweite verbeſſ. u. verm. Ausgabe. *Wien*. I. II. B. 1784. 8.

328. Nouvelles expériences et obſervations ſur divers objects de Phyſique; par *Jean Ingen-Houſz*. *à Paris*. T. I. 1785. II. 1789.

329. Collection de mémoires chymiques et phyſiques — par Mr. *Quatremere D'Iſjonval*. T. I. à *Paris* 1784. 4.

330. *Deſſen* vermiſchte chymiſche u. phyſ. Abh. a. d. Fr. Th. I. *Leipzig* 1785. 8.

331. Mémoires et Obſervations de chimie par Mr. *de Fourcroy*. à *Paris* 1784. 8.

332. *Von Fourcroy's* chemiſche Beobachtungen und Verſuche. A. d. Fr. von *E. B. G. Hebenſtreit*. *Leipz*. 1785. 8.

333. Kleine phyſ. chem. Abh. von *I. F. Weſtrumb*. B. I. H. I. *Leipz*. 1785. B. I. H. II. 1786. B. II. H. I. 1787. H. II. 1788. B. III. H. I. 1789. H. II. *Hannover* 1795. 8.

334. *Deſſen* chemiſche Abh. B. I. *Hannover* 1793. 8. II B. H. I. 1795. II. 1797. III B. H. I. 1797. H. II. 1800. 8. Auch unter dem Titel: Kleine phyſikal. chem. Abhandl. B. IV. V. VI. 1800.

335. *Deſſen* kleine Schriften, phyſikal., chem. u. techniſchen Inhalts. I B. Beſchreib. d. Schwefelbrunnen und Bäder zu Eilſen. Mit Kupfern. *Hannover* 1805.

336. Phyſikal. chemiſche Verſuche u. Beob. v. *S. F. Hermbſtädt*. *Berlin*. B. I. 1786. II. 1789. 8.

337. *W. I. G. Karsten* phys. chemische Abhandl. H. I. 1786. H. II. 1787. 8.

338. Ueber die neuern Gegenstände der Chymie, von *I. B. Richter. Bresl.* u. *Hirschberg.* St. I. 1791. 1799. II. 1792. III. 1793. IV. V. 1795. VI. VII. 1796. VIII. 1797. IX. 1798. X. 1800. XI. 1802.

339. Beiträge zur Physik u. Chemie, von *H. F. Link.* St. I. *Rostock* u. *Leipz.* 1795. II. 1796. III. 1797.

340. Samml. prakt. chem. Abh. u. vermischt. Bemerk. v. *W. A. Lampadius.* B. I. *Dresden.* 1795. II. 1797. III. 1800. 8.

341. *Dessen* Beyträge zur Erweiterung der Chemie und deren Anwendung auf Hüttenwesen, Fabriken und Ackerbau. I B. Mit Kupfern und Tabellen. *Freyberg* 1804.

342. Essays, political, economical and philosophical, by *Benjamin Count of Rumford.* Vol. I. cont. No. I — V. *Lond.* 1796. Vol. II. cont. No. VI — X. *Lond.* 1798. 8.

343. *Dessen* kleine Schriften polit., ökonom. u. philosoph. Inhalts. I B. *Weimar* 1797. B. II. Abth. I. 1799. II. 1800. B. III. 1803. B. IV. I. II. Abth. 1805.

344. Essais politiques, economiques et philos. par *B. C. de Rumford*, trad. de l'Angl. par *L. M. D. C.* à *Genève.* Vol. I. II. 1799. 8.

345. Opuscules chimiques faisant suite à la chemie expérimentale et raisonnée par *Baumé.* à *Paris*, an VI. (1797.) 8.

346. *Beaumés* kleine chemische Schriften. a. d. Fr. übers. *Frankf. a. M.* 1800. 8.

347. Memoires et observations de Chimie de *Bertrand Pelletier*; recueillis et mis en ordre par *Ch. Pelletier* et *Sedillot.* T. I. II. à *Paris*, an VI. (1798.) 8.

348. Opuscules chymiques de *Pierre Bayen.* Vol. I. II. à *Paris*, an VI. (1798.) 8.

349. Beyträge zur Erweiterung und Berichtigung der Chemie, durch *C. F. Buchholz.* H. I. 1799. II. 1800. III. 1802. *Erfurt.*

350. Beiträge zur chemiſchen Kenntniſs der Mineralkörper, von *M. H. Klaproth.* I B. 1795. II B. 1797. III. 1802. *Poſen* und *Berlin* gr. 8.

351. Annalytical eſſays towards promoting the chemical knowledge of mineral ſubſtances. By *M. H. Klaproth.* Translated from te German. *Lond.* 1801.

352. Beiträge zur nähern Kenntniſs des Galvanismus und der Reſultate ſeiner Unterſuchung, herausgegeben von *I. W. Ritter.* I B. I. II St. mit 3 Kupfern. *Jena* 1800. II B. I u. II St. mit Kupfern. 1802. II B. III. IV. u. letztes St. 1805.

353. F. *G. Gmelin* Diſſert. inaugural. ſiſtens obſervat. phyſic. et chemicas de electricitate et galvanismo. *Tübing.* 1802. 8.

354. *Fr. Saxtorphs* Elektrizitätslehre, auf Erfahrung und Verſuche gegründet und mit den bekannteſten Hypotheſen verglichen; aus dem Däniſchen überſ. von *B. Fangel.* I. II Th. *Kopenhagen* 1803. 1804.

355. Beiträge zur innern Naturgeſchichte der Erde, von *H. Steffens.* I Th. *Freiberg* 1801. (enthaltend den Beweis, daſs *Stickſtoff* und *Kohlenſtoff* Repräſentanten des *Magnetismus* im chemiſchen Proceſſe ſind.)

356. Diſſertatio inaug. de incombuſtibilium nonnullor. vi in aerem atmosphaeric. Quam praeſ. *I. H. P. Autenrieth* def. auct. *A. G. F. Emmert.* *Götting*, *Tübing* 1800.

357. *Herrn Demachy* Laborant im Groſsen, oder die Kunſt, die chemiſchen Produkte fabrikmäſsig zu verfertigen. In drei Theilen. Mit Herrn Dr. *Struve's* Anm. u. Anhange einig. Abh. Herrn Apoth. *Wieglebs*, als der vierte Theil. A. d. Fr. überſ., mit Anmerk. u. Zuſätzen verſehen von Dr. *S. Hahnemann.* I B. (die erſten beiden Theile enthaltend) II. (die zwei letzteren Th. enthaltend). *Leipzig* 1801. (die erſte Ausgabe erſchien 1784.)

358. Manuel du Galvanism. etc. etc. par *Joſ. Izarn.* Avec planches. 8. *Strasbourg* 1805.

359. Traité ſur le fluide électrico-galvanique, dar *J. A. Deluc.* II Vol. 8. a *Strasbourg* 1805.

360.

360. Neue chemische Erfindungen für Fabriquen und Manufakturen, nebst Vorschlägen zur Verbesserung verschiedener Fabrikarbeiten. Von *I. W. Fischer*. *Wien* 1802.

361. Dr. *J. M. Socquet's* theoretische und praktisch-chemische Abhandlungen. Aus dem Französischen übers., herausgegeben von D. *I. B. Trommsdorff*. Mit 1 Kupfer. *Erfurt* 1803.

362. Auszüge aus meinen Tagebüchern und andern Handschriften physischen, technischen und chymischen Inhalts. Von *Max. Joh. Freiherrn von Linden*. Zweite Aufl. mit 1 Kupfer. *Wien* 1800.

363. *Dessen* gesammelte Schriften, phys. technisch. chemischen Inhalts, als eine Fortsetzung der Auszüge aus meinen Tagebüchern. *Prag* 1801.

364. Dr. *Fr. Giese* von den chemischen Processen, den dabei sich darbietenden Erscheinungen, nebst Darstellung der sie bewirkenden Mittel und Ursachen. *Berlin* 1804.

365. Die Geognosie, nach chem. Grundsätzen dargestellt, von *C. Schmieder*. *Leipz.* 1802. 8.

366. An Essay on the nature and connection of Heat, Electricity and Light. By *A. Anstruther*. *London* 1800. 8.

367. Observations on certain objections of D. *Jos. Priestley*, to the antiphlogistique System of Chemistry. *New York* 1801. 8.

368. Essai statique chimique. P. *L. C. Berthollet*. T. I. II. à *Paris*. an XI. 8.

369. Introduction à la physique terrestre par les fluides expansibles, précéde de deux memoires sur la nouvelle theorie chimique, considerée sous differents points de vue, pour servir de suite et de developpement aux recherches sur les modifications de l'atmosphére. P. *J. A. Deluc*. Vol. I. II. in 8. avec 21 tableaux. *Paris*. an XI.

370. Essai sur le perfectionnement des arts chimiques en France, par *J. A. Chaptal*. *Paris*. an VIII.

371. Nieuwe chemische en physische Oefningen. Vaor de Beminnaars der Schei- en Naturkunde int allgemeen, ter Bevordering van Industrie en Oekonomiekunde, en ten Nutte der Apotheker, Fabrikanten en Traficanten int byzonder; dor P. *van Werkhoven.* D. I. No. I—V. *Utrecht* 1797—1798. D. II. No. VI—IX. 1799—1800. (Zuerst erschien diese Schrift unter demselben Titel von *P. I. Kasteleyn,* und nachher fortgesezt von *N. Bordt.* No. I—XIV. *Amsterdam* und *Leiden* 1797. In demselben Jahr fortgesezt von *I. R. Deimann.* No. XV. (zusammen B. I—III.)

372. *C. P. Sander* Iets over het Galvanismus., gr. 8. *Rotterdam* 1803.

373. Darstellung der Säuren, Alkalien, Erden u. Metalle; ihrer Verbindungen zu Salzen und ihrer Wahlverwandschaften, in zwölf Tafeln. Von D. *I. B. Trommsdorff. Erfurt* 1800.

374. Exposition des acides, alcalis, terres et metaux, de leurs combinaisons en sels, et de leurs affinités, électives, en douze tableaux. P. *I. B. Trommsdorff,* traduit par *P. X. Leschevin. Dijon.* an X. Fol.

375. *I. B. Trommsdorff's* Tabelle über alle bis jetzt bekannte Gasarten, etc. etc. Dritte Auflage. *Weimar* 1804. 1 Royalbogen. (die erste Aufl. erschien 1789.)

376. Tafel van te tot nog toe bekende zoorten van Gaz, etc. etc. door den Hoogleraar *Trommsdorff;* volgens den laatsten Druk uitvergeeven door B. *Tiboel. Groningen* 1803. gr. Fol.

377. *R. Chenevix* kritische Bemerk. Gegenstände der Naturlehre betreffend, etc. gr. 8. *Halle* 1805. (Einzeln abgedruckt aus den Annalen der Physik, mit einigen Zusätzen des Prof. *Gilbert.*)

378. Kurze Darstellung der chem. Untersuchungen der Gasarten. Entworfen von D. *A. N. Scherer.* Zweite Ausg. *Weimar* 1802. kl. 8.

379. A Short introduction to the knowledge of gaseous bodies. By D. *A. N. Scherer.* Translated from the German. *London* 1800. 8. (Uebersetz. der ältern Auflage.)

### B. *Mehrerer Verfasser.*

#### a. Societätsschriften.

380. Philosophical Transactions; giving some account of the present Undertakings, studies and labours of the Ingenious in many considerable parts of the world. *London.* Vol. I. for 1665 et 1666. Vol. LXXXI. 1791. (seit dieser Zeit werden sie für jedes Jahr besonders geliefert.) gr. 4. bis 1801.

Memoirs of the Royal society, or a new abridgment of the Philos. Transact. from the first institution to 1738. By *Baddam.* Vol. I—X. *London* 1738—1745.

381. Miscellanea curiosa s. Ephemeridum medico-physicarum Germanicarum Acad. Naturae Curiosorum Decuria I. Annus primus 1670. cont. Lips. 1670. Ann. decim. 1679. Dec. II. 1683—1692. Dec. III. *Norimb.* 1694—1706. 4.

Academiae Caesareo-Leopoldinae Naturae Curios. Ephemerides. Centuria I. *Frcf.* et *Lips.* 1712. X. Aug. *Vind.* 1722. 4.

Acta physico-medica Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Curios. exhibentia Ephemerides. Vol. I. *Norimb.* 1727. X. 1754. 4.

Nova Acta — T. I. *Norimb.* 1757. VIII. 1791. 4.

Der Röm. Kais. Akademie der Naturforscher auserlesene medicin. chirurg. anatom. chymische u. botan. Abhandl. Th. I. *Nürnb.* 1755. XX. 1771. 4.

382. Histoire de l'Academie Royale des Sciences, avec les Memoires de Mathematique et Physique. Année 1699—1789. 4. (Anciens Memoires depuis 1666—1698. Vol. I—XXIII. 4.)

Der Königl. Akademie der Wissenschaften in Paris physische Abhandlungen. A. d. Fr. übers. von *W. B. A. v. Stein-*

*Steinwehr.* Th. 1. *Breslau* 1748. Th. 9. 1760. 8. (von 1692-1737.)

Memoires de Mathematique et de Phyſique, preſentés à l'Acad. Royale des Sciences par divers Savans. T. I. à Paris 1750. T. XI. 1786. 4.

383. Compte rendu et préſenté au Corps legislatif par l'Inſtitut national des ſciences et arts contenant l'apperçu du progrès des ſciences, et l'analyſe des travaux des diverſes claſſes de l'Inſtitut, pendant la première année de ſon etabliſſement. à Paris, an V. (1796.) 8. — la 2. année de ſon etabl. an VI. (1797.) 8.

Memoires de l'Inſtitut national des ſciences et arts pour l'an IV. de la Republique. Sciences mathematiques et phyſiques. T. I. an VI. 4. T. II. an VIII. T. III — IV. an IX — XI.

384. Miscellanea Berolinenſia ad incrementum ſcientiarum ex ſcriptis Societ. Regiae ſcientiarum exhibitis edita. *Berol.* 1710. 4. Cont. I — VI. *Berol.* 1723 — 1743. 4.

Hiſtoire de l'Acad. Roy. des ſciences — de Berlin, avec les Memoires. Année 1745 — 1759. 4.

Nouveaux Memoires — von 1770. w. f.

385. De Bononienſi ſcientiarum et artium Inſtituto atque Academia Commentarii. T. I — VI. *Bonon.* 1731 — 1783. 4.

386. Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae. T. I — XIV. *Petrop.* 1728 — 1751. 4. Novi Commentarii. T. I — XX. 1750 — 1776.

Acta Acad. ſcient. Imp. Petrop. jährlich zwey Bände, von 1777 — 1782. Nova Acta — T. I. ad ann. 1783. w. f.

387. Acta literaria Sueciae von 1720 — 1739. Acta ſociet. Reg. ſcient. Upſalienſis von 1740 — 1751. Nova Acta. Vol. I. 1773. Vol. VI. 1799.

388. Transactions of the Royal ſociety of Edinburgh. Vol. I. 1788. Vol. V. 1799.

389. Kongl. Swenſka Wetenſkaps Academiens Handlingar. Vol. 1. 1739. Vol. 40. 1779. — Kongl. vet. Acad. Nya Handl.

Handl. *T. I.* 1780. XIX. 1798. XX. u. XXI. 1800. XXII. 1801. Der Königl. Schwed. Akad. d. Wiss. Abhandl. Aus den Schwed. übers. B. 1. *Hamb.* u. *Leipz.* 1749. B. 41. 1779. 8. Neue Abhandl. übers. von *A. G. Kästner.* B. 1. *Lpz.* 1784. 12. 1791. 8.

390. Novi Commentarii societatis Regiae Scient. Gottingensis. T. I. 1771. VIII. 1778. 4. Commentationes soc. Reg. Scient. Gott. Vol. I. *Gott.* 1779. w. f.

391. Verhandelingen uitgegeeven door de Hollandse Maatschappy der Weetenschappen, te Haarlem. D. I. *Haarl.* 1754. XXII. 1786. 8.

392. Acta Academiae Electoralis Moguntinae scientiarum utilium, quae Erfordiae est. T. I. *Erf.* et *Goth.* 1757. II. 1712. Fortsetzung seit 1777. für jedes Jahr.

393. Abhandl. d. Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. Th. I. *Prag* 1785. III. 1787. 4.

394. Beschäftigungen d. Berlinischen Gesellsch. Naturforschender Freunde. B. 1 -- 4. *Berlin* 1775 -- 1779. 8. Schriften d. — B. 1 — 6. *Berlin* 1780 -- 1785. 8. Beobachtungen u. Entdeckungen aus der Naturkunde von der Gesellsch. — B. 1 — 5. *Berlin* 1788 — 92. Der Gesellsch. Naturforsch. Freunde zu Berlin neue Schriften. B. I. *Berl.* 1795. B. II. 1799. 4. III. B. mit 2 Kupf. gr. 4. *Berlin* 1801.

395. Memoirs of the literary and philosophical society of Manchester. Vol. I. *Warrington* and *Lond.* 1785. Vol. V. 1798. P. II. 8. mit 9 Kupf. 1802.

396. Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. I -- V. *Dublin* 1787. f.

397. Actes de la société de Médecine, Chirurgie et Pharmacie établie à Bruxelles. T. I. à *Brux.* 1797. 8.

398. Rapport général des travaux de la société philomatique de Paris depuis le 1. Janv. 1792. jusqu'au 23. Frim. 6. à *Paris* 1798. — jusqu'au 30. Niv. 7. (1799.) depuis le 23 Frim. an 6. jusqu'au 30 Niv. an 7. par le Cit. Silvestre. *Paris* an VII.

399. Physikal. chem. naturhist. u. mathemat. Abhandlungen aus der

der neuen Sammlung der Schriften d. Königl. Dänischen Gesellschaft d. Wissenschaften, übers. von *Scheel* u. *Degen.* Kopenhagen. B. I. Abth. 1. 1798. 2. 1800.

400. Schriften der phys. Klasse v. d. K. Dän. Gesellschaft der Wissenschaften in Kopenhagen. Herausgegeben von *C. G. Rafn*, a. d. Dänischen übers. I. II B. III. Bandes I. Heft. mit Kupf. 8. *Kopenh.* 1805—1806.

401. Annalen der Societät für die gesammte Mineralogie zu Jena. Herausgegeb. von *I. G. Lenz* u. *I. F. H. Schwabe.* B. I. mit 3 Kupf. *Jena* u. *Leipz.* 1802. B. II. 1804. 8.

402. Memoirs of the litterary and Philosophical Society of Manchester. Vol. V. P. II. 8. mit 9 Kupf. *London* 1802. 8.

403. Protocolle der Verhandelungen einer Privatgesellschaft in London über die neuern Gegenstände der Chemie, geführt unter Anleitung von *Bryent Higgirs.* Herausgegeben von D. *A. N. Scherer. Halle* 1803. mit 4 Kupf. in gr. 8.

404. Annales du Museum national d'histoire naturelle par les profess. de cette etablissement: M. M. *Hauy*, *Fourcroy*, *Vauquelin*, *Desfontaines*, *Jussieu*, *Geoffroy*, *Lacepede* etc. Ouvrage orné d'un grand nombre de très belles grav. 3me. anné composée de 12 Cahiers. 4. à *Strasbourg* 1805.

405. Königl. Grossbrittanisches Institut zur Beförderung neuer Entdeckungen in dem Gebiete der Natur, der Künste und Wissenschaften, uud zur Verbreitung und Anwendung derselben auf die Bedürfnisse des bürgerl. Lebens. A. d. Engl. *Wien* 1801. gr. 8.

406. Annalen des National-Museums der Naturgeschichte: herausgegeb. von den Professoren dieser Anstalt; a. d. Fr. übers. von D. *Bernhardi.* B. I. II. *Maynz* 1803. 1804. 4. M. K.

407. Memoires de l'Academie Royale des sciences et belles lettres, depuis l'Avenement de Frederic Guillaume II. au trône. A *Berlin* 1800. gr. 4.

408. Naturkundige Verhandelingen van de Batavsche Maatschappy te Haarlem. I. D. II Deels. I Stuck. gr. 8. Mit 3 Kupf. 1803.

409. Nieuwe Verhandeling van het Bataafsch Genootschap der Proevfondervindelyke Wisbegeerte te Rotterdam. I. II. III. Deel. gr. 4. Mit Kupf. *Amsterdam* 1803.

410. Mémoires de l'Academie des sciencec, litérature et beaux arts de Tourin pour les années X. et XI. *Turin.* an. XII. 2 Vol. 4.

## b. Periodische Werke.

411. Observations sur la Physique, sur l'Histoire naturelle et sur les arts, par *Rozier*, *Mongez* et *de la Metherie.* T. I. à Paris 1773. — T. L. 1800. 4.

Journal de Physique, de Chemie, d'Histoire naturelle et des arts, avec des Planches en taille douce Par *J. L. de la Methrie. Paris.* T. LIV. T. LVI. An X — XI.

Sammlung brauchbarer Abhandlungen aus des Hrn. Abt *Rozier* Beobachtungen über die Natur u. Kunst. B. I. II. *Leipz.* 1775. 76. 8.

412. *Lor. v. Crell* chemisches Journal. Th. I. *Lemgo* 1778. Th. VI. 1781. 8.

*Dess.* neueste Entdeckungen in der Chemie. Th. I. *Leipz.* 1781. Th. XIII. 1786. 8.

*Dess.* Auswahl eigenthümlicher Abhandlungen u. Beobachtungen aus den neuesten Entdeckungen. Th. I — III. *Leipz.* 1786. 8.

*Dess.* chemische Annalen. B. I. *Helmst.* u. *Leipz.* Seit 1784. monatlich ein Heft, deren 6 einen Band ausmachen. 8. 20 Jahj. geschlossen. 1803.

*Dess.* Auswahl vorzüglicher Abhandlungen aus den sämmtlichen Bänden der französ. Annalen der Chemie, zur vollständigen Benutzung derselben, durch Erzeugung der von ihrem Anfange an den chemischen Annalen einverleibter Aufsätze, für deutsche Scheidekünstler. I Bd. *Helmstädt* 1801. 8.

*Dess.*

*Deſſ.* Beyträge zu den chemiſchen Annalen. B. I. *Helmſt.* u. *Leipz.* 1786. B. VI. 8.

*Deſſ.* chemiſches Archiv. *Leipz.* 1783. B. I. II. 8. — neues chem. Archiv. B. I — VIII. *Leipz.* 1784 — 1791. 8. — neuſtes chemiſches Archiv. B. I. *Weimar* 1798.

413. Almanach oder Taſchenbuch für Scheidekünſtler u. Apotheker (von *J. F. A. Göttling*). Seit 1780. jährlich fortgeſezt. bis 1801. 12.

*Deſſen* chemiſches Taſchenbuch f. Aerzte, Chemiker und Pharmazevten. *Jena.* I Jahr 1803. Mit Kupf. 12.

414. Magazin für das Neueſte aus der Phyſik u. Naturgeſchichte, herausg. von (*L. C.*) *Lichtenberg.* B. I — III. *Gotha* 1781 - 1786. Fortgeſ. von *J. H. Voigt.* B. IV — XII. 1786 — 1799. Magazin für den neueſten Zuſtand der Naturkunde mit Rückſicht auf die dazu gehörigen Hülfswiſſenſchaften. B. I. *Jena* 1797 — 1799. B. II. *Weimar* 1800. III — VI B. 1801 — 1805.

415. Annales de Chimie, ou Recueil de Mémoires concernant la Chimie et les arts qui en dépendent; par *de Morveau*, *Lavoiſier*, *Monge*, *Berthollet*, *de Fourcroy*, *de Dieterich*, *Haſſenfratz* et *Adet.* T. I — XVIII. à *Paris* 1789 — 1793. par les Cit. *Guyton*, *Monge*, *Berthollet*, *Fourcroy*, *Adet*, *Seguin*, *Vauquelin*, (*Pelletier*), *C. A. Prieur*, *Chaptal* et *Van-Mons.* T. XIX. XXIV. T. XXV — XXVIII. 1798. XXIX — XXXII. 1799. 1800. XXXIII. Hinzugekommene Herausgeber: *Deſeux*, *Parmentier* et *Bouillon-Lagrange.* T. XXXIV. La 1801 — 1805.

416. Nieuwe chem. en phyſ. Oefeningen — door P. *van Werkhoven.* D. I. (No. 1 — 5.) *Utrecht* 1798. II. 1799. bis 1802.

417. Annali di Chimica ovvero raccolta di memorie ſulle ſcienze, arti, e manifatture ad eſſa relative di *L. Brugnatelli.* T. I. 1790. XVIII. 1800. 8.

418. Journal der Phyſik, herausg. von D. *F. A. C. Gren.* B. I — VIII. *Halle* u. *Leipz.* 1790 — 1793. 8.

*Deſſen* Neues Journal der Phyſik. B. I — IV. *Leipzig* 1795 — 1797. 8.

Voll-

Vollständiges Regifter über Gren's neues Journal der Phyfik. Mit Anmerk. von *C. J. B. Karften. Leipz.* 1800. 8.

*Deff.* Annalen der Phyf. B. I. St. 1. 1799. fortg. von *L. W. Gilbert.* B. V — XVIII. 1800 — 1805.

419. Recherches phyfico-chymiques. Cah. I — III. *Amfterdam* 1792 — 1794. Die Fortfetzung:

Natur-fcheikundige Verhandelingen. Stuk I. II. *Amfterdam* 1799. III. St. 1800. 8.

420. Bulletin de la fociété philomatique à fes correfpondans. Seit dem Oct. 1792. monatl. ein Blatt; bis zum Niv. 5. 54 Nummern. Fortfetzung: Bulletin des fciences par la fociété philomatique. 1797 — 1805.

421. Journal der Pharmacie für Aerzte, Apotheker und Chemiften, von *J. B. Trommsdorff.* B. I — XIII. *Leipzig* 1793 — 1805. 8.

422. Journal des mines publié par l'agence des Mines de la Republique. Seit dem Anfang des 3. Jahres (Sept. 1794.) monatlich ein Heft.

423. The Repertory of arts and manufactures: confifting of original communications, fpecifications of patent inventions and felections of ufeful practical papers from the Transactions of the philofophical focieties of all nations. *London* 1793. 1805. 8. — (Monatlich erfcheint 1 H. 6 Bogen ftark.)

424. Bibliotheque Britannique ou recueil extrait des ouvrages anglois periodiques et autres etc. par une focieté de gens de lettres. Génève. Monatlich feit dem Anfange 1796. ein Heft. 8.

425. Journal de la fociété des Pharmaciens de Paris. Année No. I — XVI. 1797. 1798. II. 1798. 1799. III. 1799. (Seit dem Anfange des J. 1800. mit den Annales de Chimie vereinigt.)

426. A Journal of natural Philofophy, Chemiftry and the arts: illuftrated with Engravings. By *William Nicholfon.* Vol. I — VIII. April 1797 — 1805.

427. The philosophical Magazine, comprehending the various branches of science, the liberal and fine arts, agriculture. manufactures and commerce. By *Alex. Tilloch*, 1798. angefangen, wird fortgesetzt.

428. Göttingisches Journal der Naturwissenschaften, herausg. von *J. F. Gmelin*. B. I. 1797. 1798. 8.

429. Allgemeines Journal der Chemie, herausgegeben von *A. N. Scherer*. B. I. *Leipzig* 1798. IV. V. VI. 1800. 1801—1803. *Berlin*. VII—X B. 8. (ist geschlossen).

430. Archiv für die theoretische Chemie. Herausgegeben von *A. N. Scherer*. B. I. 1 H. *Jena* 1800. 2 H. 3 H. 1801. 8.

431. Neues allg. Journal der Chemie, von *Hermbstädt*, *Klaproth*, *Richter*, *Scherer*, *Trommsdorff*, und späterhin auch von *Bucholz* und *v. Crell*. Herausgegeben von *Gehlen*. I—V B. *Berlin* 1803. 1805. gr. 8.

432. Französische Annalen für die allg. Naturgeschichte, Physik, Chemie, Physiologie und ihre gemeinnützigen Anwendungen. Herausgegeben von D. *C. H. Pfaff* in Kiel und D. *Friedländer* in Paris. *Hamburg* 1802. I. II. III. IV Heft. gr. 8. Mit Kupfern. Fortgesetzt unter dem Titel:

Die neuesten Entdeckungen französischer Gelehrten in den gemeinnützigen Wissenschaften und Künsten. Ein Journal für Aerzte, Physiker, Technologen und Oekonomen. Herausgegeben von D. *C. H. Pfaff* u. D. *Friedländer*. I—XII St. *Leipz.* 1803—1804. (Ist geschlossen) gr. 8.

433. Nordisches Archiv für Natur- und Arzneywissenschaft. Herausgegeben von Professor *Pfaff* in Kiel, und D. *Scheel* in Kopenhagen. I B. I. II. III. St. 1799—1801. II B. *Kopenhagen* 1801. 8. (Bey dem 2ten Bande verband sich noch zur Mitherausgabe Professor *Rudolphi* in Greifswalde. (Bereits geschlossen.)

434. D. *Reil's* Archiv für die Physiologie. *Halle*. I—VI B. 1796—1804.

435. Archiv für die thierische Chemie. Herausgegeben von D. *Joh. Horkel*. *Halle*. I B. 1 St. 1800. 2 St. 1801.

436.

436. Almanach oder Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker, auf das Jahr 1803. (Als Fortsetzung des in *Weimar* herausgekommenen Almanachs gleichen Titels von *Göttling*, herausgegeben von *C. F. Bucholz.*) Taschenformat. *Weimar* 1803. 1804. u. 1805. (Wird fortgesetzt.)

437. Berlinisches Jahrbuch der Pharmacie. *Berlin* 1795—1803. Neun Jahrgänge. 12. Mit Kupfern.

438. Neues Berlinisches Jahrb. f. d. Pharmacie, und für die damit verbundenen Wissenschaften. Herausgegeb. von *V. Rose* u. *A. F. Gehlen*. I B. 1803. Mit illum. Kupfern. kl. 8. II B. 1804. III B. 1805.

439. Russisches Jahrbuch der Pharmacie, von D. *H. Grindel*. *Riga*. I B. kl. 8. 1803. II B. 1804. III B. 1805.

440. Archiv für Pharmacie und ärztliche Naturkunde. Herausg. vom Prof. *Schaub* und D. *Piepenbring*. *Cassel*. B. I. II. 1802. 1803. Allein von *Piepenbring* fortgesetzt. *Gotha*. III B. gr. 8.

441. Das Neueste und Nützlichste der Chemie, Fabrikwissenschaft, Apothekerkunst, Oekonomie und Waarenkunde. *Nürnberg*. I—VII B. 1798. 1799. 1800—1804. 8.

442. Annalen der Berg- und Hüttenkunde. Herausg. von *K. E.* Freyherrn *von Moll*. *Salzburg*. I B. II B. III B. IV B. 1801—1805. gr. 8.

443. Allg. Annalen der Gewerbskunde, oder allg. physikal.-botanisch-mechanisch-chemisch-ökonomisch-technisches Magazin der neuesten ausländischen Erfahrungen etc. etc. Verfast von einer Gesellschaft von mehreren Gelehrten. Herausgegeben von M. *J. C. Hoffmann*. I B. 4. *Leipzig*. Vom zweiten Bande an nach einem verbesserten Plane herausgegeben von *Hoffmann*, *Jäger*, *Buschendorf* und *Klett*. III. u. IV B. 1803—1804.

444. Annalen der Gewerbskunde, oder das Neueste aus dem Gebiete der Manufakturen, des Ackerbaues und des Handels. A. d. Fr. übersetzt und durchgesehen von *J. Ch. Gotthard*. *Hamburg* u. *Mainz*. I. II. III. Heft. Mit Kupf. 1802—1803.

Fortgeſetzt unter dem Titel: *Chaptals, O'Reilly's, Vauquelin's* etc. neue Entdeckungen im Gebiete der Chemie, Phyſik, Technologie etc. etc. nebſt ihrer prakt. Anwend. auf Fabriken, Manufakturen etc. A. d. Fr. überſ. und durchgeſehen vom Prof. *Gotthard.* I Heft. mit 6. Kupfern. 8. *Hamburg* u. *Mainz* 1803.

445. Annales des arts et manufactures, ou Mémoires technologiques ſur les decouvertes modernes concernant les arts et les manufactures, l'agriculture et le commerce. A *Paris.* An XI. (Wird fortgeſetzt.)

446. Journal d'école polytechnique, ou Bulletin du travail faite à cette école, publié par le Conſeil d'Inſtruction et d'Adminiſtration de cet etabliſſement. *Paris.* An. VII—IX.

447. Journal de Chimie, pour ſervir de complément aux Annales de Chimie et autres Ouvrages periodiques français, concernant cette ſcience; par *J. B. van Mons.* Auch unter dem Titel: Journal de Chemie et de Phyſique, ou recueil periodique des découvertes dans les ſciences chimiques et phyſiques, tant en France, que l'etranger. *Bruxelles.* Tom. I. II. III. IV. V. VI. An X—XIII. Jeder Band beſteht aus drei Heften und wird fortgeſetzt.

448. Journal de Médecine, Chirurgie, Pharmacie, par les cit. *Coroiſart*, le *Roux* et *Boyer.* An IX. Tom. I.

449. Nieuwe ſcheikundige Bibliothek. I. II. III. B. 1800—1802.

### c. Magazine.

450. Hamburgiſches Magazin. B. I—XXVI. *Hamb.* u *Leipz.* 1747—1763.

Neues Hamb. Mag. 8. B. I—XX. ebendaſ. 1767—1780. 8.

451. Mineralogiſche Beluſtigungen zum Behuf der Chemie und Naturgeſchichte des Mineralreichs. B. I—VI. *Leipz.* 1768-1771. 8.

452.

452. Sammlungen zur Phyſik u. Naturgeſchichte von einigen Liebhabern dieſer Wiſſenſchaften (herausg. v. *Gehler.*) B. I—IV. *Leipz.* 1779—1792. 8.

453. Allgemein nützliches chemiſch-phyſikaliſches Mancherley. Th. I. II. *Berlin* 1781. 1782. (Nützliches Allerley aus der Chemie und Phyſik. *Berlin* 1793.)

454. Sammlung vermiſchter Abhandlungen jetztlebender Scheidekünſtler. *Hamburg* 1782. 8.

455. *J. K. P. Elwert's* Magazin für Apotheker, Chemiſten und Materialiſten. B. I. St. 1—3. *Nürnb.* 1784—1787.

*Deſſen* Repertorium für Chemie, Pharmacie und Arzneimittelkunde. B. I. St. 1. 2. *Leipzig* 1790. (*Hannover* 1796.) 8.

456. Auswahl der neueſten Abhandlungen und Beobachtungen auswärtiger Gelehrten über Gegenſtände der Phyſik, Chemie u. Mineralogie. B. I. II. *Quedlinburg* 1790. 8.

457. Sammlung auserleſener Abhandlungen über die intereſſanteſten Gegenſtände der Chemie. A. d. Lat. überſ. von *C. F. A. Hochheimer. Leipzig* 1793. 8.

458. Neueſte Beſchäftigungen der Neufränkiſchen Naturforſcher, herausg. von *D. L. Bourguet.* Heft 1. *Berlin* 1797. 8.

459. Neues polytechniſches Magazin, oder die neueſten Entdeckungen im Fach der Naturlehre, Chemie etc. B. I. II. *Winterthur* 1798. 1799. 8.

460. Contributions to phyſical and medical Knowledge, principally from the weſt of England. Collect. by *Beddoes. Briſtol.* 1799. 8.

461. Holländiſches Magazin der Naturkunde, geſammelt aus phyſ. chem. und naturhiſtoriſchen Schriften, die in der Bataviſchen Republik erſchienen; von D. *J. A. Schmidt.* I B. I u. II Stück. *Frankft. a. M.* 1802. Mit Kupfern. 8. (Bereits geſchloſſen.)

462. Magazin für die geſammte Mineralogie, Geognoſie und mineralogiſche Erdbeſchreibung. Verfaſst von einer Geſellſchaft von Gelehrten, und herausgegeb. von *C. E. A.*

*von*

*von Hoff*. I B. I u. II Heft. *Leipzig*. Mit 1 Kupfer. gr. 8. (Geschlossen.)

463. Magazin aller neuen Erfindungen, Entdeckungen u. Verbesserungen, für Fabrikanten, Künstler, Handwerker und Landwirthe. In Verbindung mit mehreren Sachverständigen, herausgegeben vom Prof. *C. L. Seebaſs* u. *Fr. G. Baumgärtner*. I — IV. B. Darauf in Verbindung mit *S. F. Hermbſtädt*, als Mitherausgeber. V — VI B. Mit Kupfern. *Leipzig* 1801 — 1804. 1805. 4. (Vom I B. ist bereits 1804. eine neue Aufl. erschienen.)

## §. 2.

*Maſse* iſt das Produkt der Bewegung der *Materie* zum *Nebeneinanderſein*. *Materie* nennen wir das in und durch ſich ſelbſt bewegliche Weſen der Körper, deſſen Bewegung zum Nebeneinanderſein, ſich als Phänomen der *Schwere* darſtellt, die zum Produkt gekommen, das *Sein der Maſſe* begründet, und dadurch zugleich *Raum erfüllend* wird. Als dieſer Bewegung der Materie entgegengeſetzt, erſcheint die ihr urſprünglich eigenthümliche zum *Aufgeben der Maſſe*, welche ſich unſerer ſinnlichen Wahrnehmung in denen *Phänomenen* der *Wärme* und des *Lichtes* darſtellt, deren letzteres als das Phänomen der urſprünglichen Gleichheit aller Dinge in und mit ſich ſelbſt, als Bezeichnung des erlangten Ziels erſcheint, welches jedes verkörperte Materielle erreicht, wenn es die durch Maſſeſein begründete Körperform abzulegen und ſo in höchſter Freiheit und Unbedingtheit hervorzutreten ſtrebt.

§. 3.

Beide Bewegungen, die *zur Masse* und diejenige *zum Lichte*, in der Materie gesetzt, wird die eine für die andere als Grenzen bestimmend; eine von diesen mehr oder minder zur Wirklichkeit erhoben, und in denen Momenten der Erreichung jener Wirklichkeit fixirt, begründet überhaupt: Besondernheit der *Masse*, die sich als Gestaltung ausspricht, und so Substanzialität und Verschiedenartigkeit derselben, ihre Körperlichkeit und Individualität resultirt.

§. 4.

Insofern sich die *Masse* als verschieden geartete als individuelle erblickt, insofern erscheint sie als solche gegenseitig different, und da diese Differenz ursprünglich durch die verschiedene Richtung der Bewegung der Materie erzeugt wurde, diese Richtung aber das Resultat des ursprünglichen Strebens entweder zum *Lichte* oder zur *Schwere* ist, und diese sich gegenseitig begrenzen, so geht hieraus hervor, daſs bei der *Berührung* zweier differenten Massen; Streben nach Ausgleichung, nach gegenseitiger Begrenzung und Hemmung als nothwendiges Produkt des Berührungsaktes begründet wird.

§. 5.

Jeder individuell gewordenen Masse, d. h. jedem Körper, ist vermöge dieses Werdens der Karakter des *Lichtes*,

*Lichtes*, d. i. des *Geiſtigen*, oder der *Schwere*, d. i. des *Irdiſchen*, mehr oder weniger aufgedrückt, jenachdem die urſprüngliche Bewegungsrichtung der einen dieſer Seiten zugekehrt war; im Organiſchen und beſonders im Animaliſchen hat ſich die erſtere Richtung, hingegen im Anorganiſchen und hier vorzüglich im Metalliſchen die letztere deutlich ausgeſprochen, jedoch ſo, daſs die entgegengeſetzte wenigſtens der Möglichkeit nach, ebenfalls als vorhanden producirt werden kann. Aber in keinem Individuum iſt eine der fixirten Bewegungsrichtungen gänzlich zur Vollendung gekommen, ſondern ſtets (eben weil es Individuum, d. i. Beſonderes und nicht Allgemeines iſt) durch die entgegengeſetzte Richtung in beſtimmte Grenzen gebracht. Dieſes gleichzeitige Geſetztſein beider Bewegungsrichtungen iſt mithin in allem Körperlichem vorhanden, und bedarf nur einer äuſseren, durch Berührung möglich gemachten Erregung, um ſich unſerer ſinnlichen Wahrnehmung als wirklich zu zeigen. Sind beide Richtungen in *einem* Individuum gleichzeitig zur deutlichen Ausſprache gekommen, ſo geht hieraus das *magnetiſche Verhältniſs* deſſelben hervor, dem überhaupt alles Körperliche mehr oder weniger unterworfen iſt.

§. 6.

Wird die im magnetiſchem angedeutete, im Werden begriffene Differenz, nach beiden Seiten zur vollendeteren Wirklichkeit gebracht, ſo geht hieraus das als entgegengeſetzt verſchiedenartig ſeiende, das Hete-

rogene

rogene hervor, welches entweder bloſs die Auſſenſeite der Maſſe betrifft, und ſich dann als elektriſches Verhältniſs darſtellt, oder das *Innere* der Maſſe ergriffen hat, und nun als chemiſches erſcheint. Das chemiſche Verhältniſs der Maſſe entſpringt daher durch das Hinabführen des elektriſchen ins *Innere* der Maſſe, durch das Hervorrufen der Heterogeneität in der Maſſe von ihrer innern Seite. Das *gleichzeitige* Geſetztſein der Heterogeneität der Maſſe von beiden Seiten, oder vielmehr der Uebergangspunkt des elektriſchen ins chemiſche Verhältniſs, offenbart ſich in dem Phänomen des *Galvanism*, jedoch ſtets auf eine Weiſe, daſs die eine oder die andere Art der Heterogeneität als vorzüglich emporgehoben erſcheint. So fern die Maſſe ihre innere Seite zur äuſſern erhebt, in ſo fern kann auch nur das elektriſche Verhältniſs ein chemiſches werden, und da jenes Veräuſſern der innern Maſſenſeite nur dann ſtatt findet, wenn die Maſſe als *flüſsige* erſcheint, ſo führt dieſes nothwendig auf den, mit den Beobachtungen vollkommen übereinſtimmenden Satz, daſs gegebene Subſtanzen ſich nur als *flüſsige* bei gegenſeitiger Berührung zur chemiſchen Einwirkung beſtimmen; ein Geſetz, welches ſchon die Alten durch: *corpora non agunt niſi fluida* ſehr richtig ausdrückten. Der Grund dieſes nothwendigen Flüſſigſeins der Maſſen bei zu erzeugendem chemiſchen Proceſſe, liegt in dem Weſen des Flüſſigen, und kann nur durch Erkennung deſſelben gehörig gewürdigt werden.

§. 7.

§. 7.

Das Wesen des Flüssigen besteht aber in dem Entfalten der Innerlichkeit gegebener Massen, und hiedurch erhält der Berührungsakt zweier Substanzen, von denen die eine wenigstens gegen die andere mit dem Werthe des Flüssigen erscheint, erst *diejenige Bedeutung*, welche in dem durch diese Berührung gesetzten chemischen Processe für unsere Wahrnehmung zur Erscheinung kömmt; denn sofern die Masse geformt und rigide erscheint, d. h. sofern die Cohäsion (das formende Princip) als vorzüglich emporgehoben waltet, in so weit stellt die Masse *ihre Aussenseite* dar, und behauptet dieselbe so lange mit Beharrlichkeit, bis sie zur entgegengesetzten Thätigkeitsrichtung *aufgefordert* wird. Diese Aufforderung an eine gegebene rigide (d. i. geformte) Masse, ihre Starrheit, durch innere Bewegung zur Flüssigkeit, zu überwinden, d. h. als Flüssiges zu erscheinen, kann vorzüglich auf zweifache Weise realisirt werden: einmal *indem eine gegebene rigide Substanz erhitzt wird*, d. h. mit Dingen in Berührung gebracht wird, die bereits eine möglichst hohe Stufe in der Bewegung oder Thätigkeitsäusserung *zum Lichte als Form* der entschiedenen Freiheit der Materie, oder desjenigen Standpunktes, wo die Materie ihre ehemalige Aussenseite total verläugnet und ihr Inneres gänzlich offenbart hat; ein Zustand, der die Materie auf eine Weise erblicken lassen würde, wo sie als rein ideel, als von aller Substanzialität befreiet erscheint, der aber bei allem *irdischen* in Hinsicht der Erreichung

als

als jenseitiges, nur der Möglichkeit nach daseyendes Ziel erscheint, und nur bei völliger Abstreifung des irdischen Karakters — *der Schwere*, die sich in dem Einzelnen als Cohäsion gestaltet — zur Wirklichkeit gebracht werden könnte — erreicht haben; beide berührende Substanzen gleichen sich durch die Berührung aus (Mittheilung der Wärme, Temperaturvertheilung), welche Ausgleichung bei der *ersteren* Substanz durch fortgesetzte Berührung der *erneuerten zweiten* (die bereits jene höhere Temperatur erreicht hatte) endlich bis zur *Schmelzung*, d. i. Flüssigwerdung, gesteigert wird *).

Eine

*) Nur in wenigen Fällen findet ein solches reines Flüssigwerden statt, z. B. bei den meisten Metallen und denjenigen Substanzen, die nach dem Schmelzen bei Ausgleichung mit der umgebenden kälteren Luft als *Glas* erscheinen, d. h. zwar wieder Rigidität erlangen, jedoch ohne die vorige bestimmte Formung damit zu verbinden, sondern vielmehr — dem Flüssigen ähnlich — ein Continuum darstellen, und so gleichsam ein zwischen dem Rigidem und dem Flüssigen mitten inne stehendes Ganze bilden. Bei den übrigen rigiden Substanzen findet hingegen bei einer solchen Steigerung ihrer Thätigkeit (Temperaturerhöhung) eine Theilung derselben statt, indem der eine Theil in Luft- oder Dampfform verfliegt, und der andere dagegen gleichsam mit verstärkter Kraft seine Rigidität behauptet, die jedoch in vielen Fällen der Macht der höchsten Temperaturverstärkung weicht, und endlich das Flüssigwerden des zurückgebliebenen wenigstens zum Theil zuläst.

Um überhaupt Temperaturerhöhung von der Art in gegebenen Substanzen zu bewirken, ist es nöthig, die umgebenden Sub-

Eine zweite gewöhnlichere Weiſe, das Flüſſigwerden einer rigiden Subſtanz zu bewirken, beſteht darin, daſs man ſie mit einer bereits flüſſigſeyenden Subſtanz in Berührung bringt, nachdem man zur Vermehrung der Berührungspunkte die Oberfläche der rigiden durch Zerkleinerung (durch Pulvern, oder bei zähen Subſtanzen durch Zerſchneiden etc.) möglichſt vergröſſert hat. Die flüſſige Subſtanz, in der gehörigen Menge angewandt, nöthigt hier die rigide zur Aufgebung ihrer Form und der damit verbundenen Starrheit, und dieſe wird nun ſelbſt flüſsig, indem ſie in die andere eingeht. Bleibt es hier bei der *bloſsen* Einbildung des geweſenen Rigiden in das Flüſſige, ohne ſonſtige Aenderung des inneren Verhältniſses (des chemiſchen Karakters) beider Subſtanzen, ſo nennt man dieſe vermittelte Bewegung des Rigiden zur Flüſſigkeit, durch Aufforderung und mächtigere *) Einwirkung eines bereits flüſſig ſeyenden: den *Löſungsproceſs*, und das aus beiden Subſtanzen hervorgegangene Produkt — eine *Löſung*. Beiſpiele

Subſtanzen, welche jene Steigerung bewirken ſollen, demjenigen Proceſſe zu unterwerfen, der in ihnen den höchſten Ausdruck der innern Kraft zur Folge hat; — und dieſer iſt (wie wir dieſes in der Folge ſehen werden) bei der Verbrennung entzündlicher Subſtanzen gegeben, daher bedienen wir uns derſelben gewöhnlich (nachdem ſie jenem Proceſſe unterworfen ſind), um in anderen, ſie berührenden Subſtanzen eine ähnliche Thätigkeitsſteigerung zu bewirken, d. h. um ſie zu erwärmen).

*) Mächtiger als die Rigiditätsbehauptung der ſtarren Subſtanz.

ſpiele gewähren die meiſten Salze, mehrere rigide organiſche Subſtanzen und Waſſer, Harz und Weingeiſt, die Bereitung der Extrakte, Tinkturen etc. Wird hingegen das chemiſche Verhältniſs beider ſich berührenden Subſtanzen während der Löſung zugleich geändert, ſo daſs beide ihre eigenthümliche chemiſche Individualität mehr oder weniger aufgeben, um ein neues, keiner der zuvor geweſenen Subſtanzen vollkommen gleichendes Produkt, aus ihrer Einung hervorgehend zu bilden, ſo nennt man dieſe Bewegung der beiderſeitigen Zernichtung ihrer Selbſtheit zur Produktion eines neugewordenen: den *Auflöſungsproceſs*, und das Produkt: die *Auflöſung*. Die Quantität und die innere Macht der einen oder der andern im Auflöſungsproceſs ſich berührenden Subſtanzen, entſcheidet hier für den chemiſchen Karakter des Produkts, und nur wenn beide ſich gegenſeitig erſchöpfend alle ehemalige Behauptung ihrer Beſondernheit aufgeben, nur dann geſtaltet ſich aus beiden ein neues, völlig *neutrales* Produkt. Im umgekehrten Falle ähnelt das Produkt einer von denen zu ſeiner Werdung angewandten Subſtanzen. Wenn dieſes Aehneln anfängt bedeutend zu werden, beginnt man gewöhnlich erſt der den chemiſchen Karakter ſetzenden Subſtanz Aufmerkſamkeit zu ſchenken, und dieſes durch die Benennung auszudrücken, hingegen bei geringem Ueberſchlagen des Produkts nach der einen oder andern zu ſeiner Werdung verbrauchten Subſtanz, drückt man es durch die Benennung aus, daſs man daſſelbe noch den neutralen Produkten beizähle. Beiſpiele der *Auflöſung* geben Alka-

lien, Erden, Metalle in Säuren, etc.; als *neutrale* Produkte erscheinen mehrere Salze, besonders diejenigen, welche gewesene Alkalien und ehemalige Säuren zum Substrate haben, und Beispiele der *nicht* neutralen Produkte gewähren die meisten metallischen Salze, die sogenannten sauren und alkalischen Salze etc. *).

Sehr oft läſst man bei vorzunehmenden Auflösungen, die Lösung des *aufzulösenden* Rigiden in einem, nur als Vehikel dienenden Flüssigem (gewöhnlich bedient man sich des reinen Wassers) vorangehen, um so die Auflösung zu erleichtern, z. B. Ammoniak in Wasser gelöst und nachher mit flüssigen Säuren in Contakt gebracht, jedoch bedient man sich in solchen Fällen, wo die Rigidität des aufzulösenden bereits durch ein drittes Flüssiges aufgehoben ist, nicht mehr der Benennung: Auflösung, sondern benutzt gleich den werdenden Zustand des Produkts zur Namenertheilung jenes Processes, z. B. flüssiges Ammoniak mit Essigsäure *neutralisiren*, oder wenn eine der in Berührung kommenden Substanzen das Maximum der andern zur Einung aufnimmt: Essigsäure mit Ammoniak *sättigen* **). Ueberhaupt nennt man aber sämmtliche Lösungs-, Auflösungs-, Neutralisations- und Sättigungsprocesse im Allgemei-

*) Ehemals nannte man auch die Säuren: saure, und die Alkalien: alkalische Salze, die aber mit jenen nicht zu verwechseln sind.

**) *Berthollet* nennt jede chemische Verbindung gesättigt, ohne dabei die Quantität der Verbundenen oder geeinten Massen zu berücksichtigen.

gemeinen: *Mischungsprocesse*, eine Benennung, die, streng genommen, nur dem ersteren Processe zukommt, dahingegen die letzteren drei angemessener Einungsprocesse genannt zu werden verdienen, indem in ihnen ein wahres *Einswerden* zwei oder mehrerer differenter Substanzen, die jedoch bei der grössten Vervielfältigung *nur zwei* gegenüberstehende Reihen bilden, begründet wird. Von der *Mischung* unterscheidet sich die *Mengung* durch *Nebeneinander - liegen* mehrerer gleichartiger oder ungleichartiger Substanzen, die zuvor möglichst zerkleinert wurden. So wie bei der *Mischung* als vollendet chemischen Processes vorzüglich die innere Seite der Substanzen angesprochen wurde, so wird bei der *Mengung* nur die Aussenseite, die Oberfläche und Form derselben zur gegenseitigen Thätigkeitserregung aufgefordert; die eignen Fesseln der Substanzen: ihre Formen und damit verbundene Rigidität, verhindern das gegenseitige Offenbaren der innern Individualität (aus mangelnder Flüssigkeit) und so genügen sich die beiderseitig durch den Berührungsakt aufgeregten) äusseren Thätigkeiten an der blossen Annäherung der Oberflächen, die sich als Adhäsion darstellt *).

§. 8.

*) Beispiele *gemengter* Substanzen geben *Granit*, *Gneus*, *Porphyr*, *Thon* und *Kalk*, *rigides Natron* und *Kieselerde* etc.; letzteres *Gemenge* wird zum Gemisch, wenn durch erhöhte Temperatur das Natron zum *Schmelzen* (*Flüssigwerden*) gebracht wird, wobei dann das Natron und die Kieselerde als soche verschwinden, und sich beide geeint (in gehörigem quantitativem Verhältnisse) zu *Glas* als Einungsprodukt gestalten.

Das

## §. 8.

Indem wir das Flüſſige als Maſſe erkennen, die durch das Entfalten ihrer Innerlichkeit zugleich die vor-

Das Phänomen der Adhäſion wurde bisher ſehr gewöhnlich mit der Macht des Zuſammenhalts (Cohärenz) verwechſelt. Berühren ſich zwei geſchliffene Metall- oder Glasplatten, oder eine dieſer Platten und eine Flüſſigkeit, z. B. Oel. Waſſer, etc., oder kommen auf gleichebener Fläche zwei nahliegende Waſſer- oder Oeltropfen, durch Berührung zur Vereinung, ſo verdient dieſe gegenſeitige Bewegung der Oberflächen zu einander, *Adhäſion* genannt zu werden, dahingegen die Macht des Zuſammenhangs und die fortdaurende Behauptung dieſer mit beſtimmtem (mittelſt der Waage) zu meſſendem Kraftaufwande bewirkten Verbindung: *Cohärenz* zu benennen iſt. *Adhäſion* kann daher zur *Cohärenz* führen, aber nicht umgekehrt, indem bei dem Wirken der letzteren, erſtere ſchon als geweſen gedacht werden muſs.

Das Beſtimmen der Macht der Cohärenz geſchieht gewöhnlich auf folgende Weiſe:

1) um zu erfahren, wie ſtark eine gegebene Flüſſigkeit an eine geſchliffene Platte hängt, befeſtigt man eine ſolche Metall- oder Glasplatte (am beſten eine runde dicke Meſſingplatte) vermittelſt eines, in der Mitte derſelben befindlichen Hakens, durch einen Faden an den Arm eines Waagebalkens, ſo daſs er genau horizontal hängt. Nachdem man nun die Platte durch Gewichtbeſchwerung der Waagſchaale des andern Arms ins Gleichgewicht gebracht hat, nähert man der untern Platten-Fläche die zu prüfende Flüſſigkeit, mit der Vorſicht, keine Luftblaſe zwiſchen der Platte und der Flüſſigkeit zurückzulaſſen; durch die Berührung beider wird die Platte aus dem Gleichgewicht gebracht und es wer-

vormalige in der Form und Rigidität bedeutend ausgedrückte Cohäſion zu überwinden ſtrebt, ſehen wir zu-

werden auf der andern Seite zur Wiederherſtellung deſſelben Gewichte erforderlich ſeyn, die nach Verſchiedenheit der Flüſſigkeiten, differiren werden. So lieſs z. B. *Guiton Morveau* von verſchiedenen Metallen runde Platten, von gleicher Gröſse und Geſtalt machen, die 1 Zoll im Durchmeſſer hatten, und auf Queckſilber hängen. Es hing daran:

| | | | |
|---|---|---|---|
| das *Gold* mit einer Kraft von | 446 | Granen. | |
| — *Silber* . . . | 429 | — | |
| — *Zinn* . . . | 418 | — | |
| — *Blei* . . . | 317 | — | |
| — *Wismuth* . . . | 372 | — | |
| — *Zink* . . . | 204 | — | |
| — *Kupfer* . . . | 142 | — | |
| — *Spieſsglanz* . . . | 126 | — | |
| — *Eiſen* . . . | 115 | — | |
| — *Kobald* . . . | 8 | — | man ſehe |

*Deſſen*, *Maret* und *Dürande* Anfangsgründe der theoret. u. prakt. Chemie, a. d. Fr. von *Chr. Ehrſ. Weigel*. Th. I. *Leipz*. 1779. 8. S. 49. ſo wie in den Obſervat. de Phyſique de Mr. l'Abbé *Rozier*. T. I. S. 172. u. 460. Verſuche dieſer Art hat auch *Achard* in groſser Menge angeſtellt, ſ. *deſſen* chym. phyſ. Schriften. S. 354. u. ſ. f., und neuerlich auch *Hermbſtädt*. Jedoch iſt hiebei das gegenſeitige chemiſche Verhältniſs des flüſſigen Queckſilbers zu den übrigen Metallen mit in Betrachtung zu ziehen.

2) Zur Beſtimmung des Grades der Cohärenzbehauptung's Stärke zwiſchen zwei Platten, nähert man zwei in der Figur ſich gleichende geſchliffene Platten mit der völlig gleichen glatten Seite, hängt die eine Platte mit ihrem Haken auf, und befeſtigt an den Haken der andern Platte diejenigen

zugleich in dem Bestande der sogenannten Zustände des Flüssigen, dass nur nach und nach jenes Streben zum Theil

Gewichte, welcher zur Zerreissuung beider Platten erfordert werden; man verwechselt nun nach und nach die eine der Platten mit denjenigen, die aus anderen Substanzen gebildet worden sind, (z. B. aus deu übrigen Metallen) und indem man jedesmal die Summe des Gewichts, welches zur Zerreissung angewendet wurde, bemerkt, erhält man endlich eine Reihe, in der das Cohärenz-Verhältnisse eines Metalles zu den übrigen angegeben ist.

3) Ausserdem kann man auch Stäbe oder Dräthe verschiedener Metalle in Hinsicht ihrer Zerreissbarkeit vergleichend prüfen, jedoch hindert hier die verschiedene Zähigkeit und das verschiedene krystallinische Gefüge der einzelnen Metalle an Erhaltung richtiger, der Wissenschaft genügender Resultate, und es sind daher Versuche der Art, nur für das gemeine Leben als nützlich zu betrachten. v. *Muschenbroek*, *Graf Sickingen* und *Büffon* haben mehrere Versuche angestellt; man vergleiche:

*Pet. v. Muschenbroek* introductio ad cohaerentiam corporum firmorum; in seinen „Dissertation. physic. experimental. *L. B.* 1729. 4. S. 423. u. f. f. und weitläuftiger in „De cohaerentia et firmitate, in seiner introduct. ad philosophiam naturalem. Vol. I. S. 390. u. f. f.

*F. Gr. v. Sickingen:* Versuche über die Platina. *Manheim* 1782. 8.

*Büffon* Experiences sur la force des bois; in den Memoires de l'acad. roy. des scienc. 1740. S. 153. 1741. S. 292.

Auch findet man hierüber das Nöthige in: Traité sur les proprietés des alliages metalliques par Msr. *Achard.* à *Berlin* 1788. 4.

Kurze Abhandl. über die Theorie der Festigkeit der Materialien, von *G. L. v. Pöllnitz. Leipz.* 1795. 8.

*Mu-*

Theil befriedigt wird. Von dem Rigiden ausgehend, beginnt die Entfaltung des Innern zuvörderst auf eine

 nur

*Muschenbroek* stellte Versuche an mit reinen und mit legirten Metallen mit Saiten, Stricken, Tüchern, Fellen, Knochen und Gläsern. Bei den reinen Metallen von bekanntem eigenthümlichen Gewicht liefs er von jedem einzelnen Parallelepipeda, oder viereckige Stangen giefsen, deren Querschnitte $\frac{17}{100}$ rheinl. Quadratzoll betrugen, diese mit dem einen, dazu eingerichteten, Ende senkrecht aufhängen, und an dem entgegengesetzten Ende eine, mit Ketten versehene Waagschale mit Gewichten, die bis zum Zerreissen der Stange vermehrt wurden, anbringen. — Bei dem Holze bedient er sich eines ähnlichen Verfahrens, jedoch gehen *Büffons* Versuche hierüber mehr ins Grofse. *Sickingen* liefs aus einigen Metallen Dräthe von 0, 5 Lin. (paris.) im Durchmesser machen, deren Länge 2 Fufs betrug und erhielt Resultate, die von den *Muschenbrökschen* abweichen. Die Resultate selbst findet man bei den Metallen aufgestellt. Häufig hat man *Cohärenz* mit *Cohäsion* verwechselt, und selbst noch in neueren Zeiten; wenn man aber einmal übereingekommen ist, verschiedene Thätigkeitsrichtungen der Materie unter den Formen verschiedener Kräfte oder Principien aufzufassen, so ist es auch nöthig, diese Verschiedenheiten durch die Benennung vor Verwechselung zu schützen, und durch bestimmten Ausdruck getrennt zu erhalten. — Einige Physiker glaubten und glauben zum Theil noch, das Phänomen der *Adhäsion* zwischen zwei Quecksilberkügelchen oder Wassertropfen dadurch zu erklären, dafs diejenige Luft, welche zwischen den beiden inneren sich zugekehrten Seiten als Schicht gelagert sey, vermöge ihrer geringen Menge dem Andrange nicht zu widerstehen vermöge, den die Aussenflächenseiten der beiden Tropfen durch die gröfseren und nicht beengten äusseren Luftschichten

nur schwach zu erkennende Weise im *Glase* (vergl. §. 7.) darauf vollkommener im *gequollenem Pulver* *), und endlich

schichten erhielten, und so von aussenher beide Tropfen an einander getrieben würden. Aber dies streitet ganz wider alle Beobachtung über die Elasticität dei Luft, und verdient durchaus keine Berücksichtigung, wenn man bedenkt, dass die ganze Luftmasse, sowohl die zwischen, als auch die ausserhalb den Tropfen liegende, ein zusammenhängendes Ganzes, ein Continuum bildet, und es kann daher auch von gegenseitigem Schutz der sich gegenseitig zugekehrten innern Oberflächenseiten der Tropfen, gegen die Ausdehnung der zwischen ihnen liegenden Luftschicht gar nicht die Rede seyn; sondern es liegt vielmehr den Adhaesionsphänomenen Einungsstreben zum Grunde, welches bei gleichartigen Substanzen *aus dieser Gleichheit* und bei entgegengesetzt verschiedenen aus *chemischem* Einungsstreben entspringt, *dessen* Möglichkeit zum Theil in den vorigen §phen schon nachgewiesen, in der Folge aber noch deutlicher dargestellt werden wird).

*) Diese Zustandsform erhält besonders im Organischen durch Vergleichung mit dem gegenüberstehendem — vorzügliche Bedeutung, denn das dem *chemischen* Processe nicht unmittelbar unterworfene vollkommen Rigide erscheint stets mit dem Werthe des Anorganischen, das vollendet flüssige ebenfalls, aber als kräftiges Erregungsmittel der Thätigkeit im Rigiden, (in dem Contakte mit demselben, welche Thätigkeit sich als chemisches Wirken zu erkennen giebt) in der Mitte liegt das *gequollene Pulver*, (die Gallerte, etc.) d. i. das *Organische* in Hinsicht seines substanziellen Werthes. So weit wie in organischen Körpern das Rigide in bestimmter Form sich gestaltet, so weit ist in ihm anorganischer Werth, der auf der andern Seite in dem vollendet Flüs-

endlich erreicht ſie das *weiche* und *dickflüſſige* durchlaufend im *tropfbarflüſſigem* Unverkennbarkeit.

Aber gerade die Tropfenbildung zeigt, daſs auch hier noch Cohäſion waltet, (die Cohärenz und Adhäſion im tropfbarflüſſigen zur Folge hat) und nur erſt in der permanent expanſibeln Flüſſigkeit ſcheint jenes formende Princip dem Erlöſchen nahe zu ſeyn. Bis zu dieſer letzten Zuſtandsſtufe wird das tropfbarflüſſige durch kräftigere Aufregung ſeiner innern Thätigkeit, (durch Temperaturerhöhung und zum Theil auch durch Wegnahme des äuſſeren Drucks der atmosphäriſchen Luft, zur möglichſten Vollendung aber durch gleichzeitig ſtatt findende Aufforderung zur Annahme entſchiedener chemiſcher Differenz) gebracht, und hier geſtaltet es ſich zuvörderſt als Dampf, wobei es dem Geſichte und Gefühle total entſchwindet, und lebhaftes Streben nach möglichſter Expanſion zeigt. Wird es nun fernerhin in ſeinem innern kraftvoll durch Berührung chemiſch differenter Subſtanzen bei angemeſſener Tem-

Flüſſigen (im Waſſer, welches organiſche Körper ſtets begleitet) ſich für chemiſche Wirkung eröffnend hebt. Nur da, wo beide Extreme in der gerundeten Geſtaltung des weder rigiden noch flüſſigen — gequollenen Pulvers verſchwinden, da beginnt organiſche Struktur dem Boden zu entſteigen, und dieſen Typus verfolgend, oftmals ſo weit wie möglich beide Extreme des Anorganiſchen verſuchend, durchläuft das Organiſche in den vegetabiliſch- (indiſchorganiſchem oder vielmehr organiſch gewordenem Anorganiſchem) und thieriſchorganiſchen Individuen zahlloſe Modifikationen, um ſich endlich in der Hirn-, Ey- und Muskelſubſtanz als im gelungenſten Ausdrucke darzuſtellen.)

Temperatur erregt, ſo geht es endlich faſt alle Cohäſion verläugnend, und gleichzeitig als chemiſch-differentes der Aufforderung des Berührenden entſprechend, als *bleibend* expanſiv Flüſſiges als *Luft* oder *Gas* hervor *).

Die

*) Nicht alle Flüſſigkeiten ſind dieſer letzten Zuſtandsſtufe fähig, und in der Folge werden wir ſehen, daſs eigentlich nur das Waſſer, durch deſſen Vermittelung aber ſehr viele andere Subſtanzen, z. B. vegetabiliſch-organiſchen, Schwefel, Phosphor und mehrere Metalle etc., dieſen hohen Grad von Expanſion erreichen. Bei anderen Subſtanzen, z. B. flüſſigen Metallen, als: Queckſilber etc. iſt die Cohäſionsbehauptung ſo energiſch, daſs ſie zwar als *Dampf*, aber nie (für ſich) als *Gas* erſcheinen können, und daher von dem *Dampfzuſtande* bei Ausgleichung mit niedriger ſtehenden berührenden Subſtanzen (Erkältung, Abkühlung) in die vorige Form zurückkehren, welches bei dem gasförmigen Waſſer nie (auch der möglichſten Temperaturerniedrigung ſtatt findet.

Mehrere dampfförmige Flüſſigkeiten bilden bei der Erkältung Sphäroiden, deren Hülle tropfbar flüſſig iſt, die aber vom unveränderten Dampfe erfüllt in obiger Geſtalt auseinander gehalten wird. Man nennt dieſes Nebeneinanderſeyn des Tropfbar- und Dampfförmig-Flüſſigen — *Dunſt*, (mitunter auch *Rauch*). Beiſpiele der Art gewähren der Nebel, der Waſſerdunſt des erhitzten Waſſers bei umgebender kälterer Luft, u. m. a. (Man vergleiche hiemit eine kleine Abh. von mir: Beiträge zur Phyſ. und Chemie, in *Voigts* Magazin der Naturkunde IX B. IIII St.) Wird hingegen *Dampf* von einem, zwiſchen Flüſſig- und Rigide-ſeyn ſchwankendem, Rigiden ſtatt des Tropfbarflüſſigen in Sphäroidenform umgeben, ſo ſtellt dieſes Gemenge den eigentlichen

Die verſchiedenen Arten des Flüſſigen vergleichend betrachtet, offenbart ſich in dem Tropfbaren unverhüllt das Streben, mit allem im engen Bunde zu ſeyn, alles in ſein Inneres aufzunehmen, und indem es Befriedigung dieſes Strebens in der mächtigen Ausdehnung als Dampf ſucht, dieſe aber in den für daſſelbe leeren

und

chen *Rauch* dar; Beiſpiele geben der Holzrauch, der im Abkühlen begriffener Spieſsglanz, Zink, Arſenik-Dampf u. m. a. — Auſſer dieſen beiden nebeneinander liegenden Flüſſigkeiten, geſtalten ſich auch *Gas* und tropfbare Flüſſigkeit in Kugelform, z. B. Seifenwaſſerblaſen, vielleicht auch die Wolkenmaſſe. Alle dieſe Geſtaltungen des Flüſſigen ſind aber, wie ſich aus dem eben geſagten ergiebt, keine für ſich ſeyende einfache Zuſtände deſſelben, ſondern Produkte zweier *nebeneinander* vorkommender Zuſtände — oftmals *einer* Subſtanz. — Auf die Gerinnung des Dampfes zum Tropfen gründet ſich die *Deſtillation.* — Bei jeder Zuſtandsänderung einer gegebenen Subſtanz wird zugleich ihr inneres (chemiſches) Verhältniſs ein anderes, weil ſie ſelbſt durch die Veränderung des Zuſtandes eine andere wird. So erſcheint das laufende Queckſilber mit ſchwachem, das dampfförmige hingegen mit deutlicherem chemiſchen Werthe, (mit dem der Alkalien oder *Baſiſche*) — das rigide (eisförmige) Waſſer mit dem Werthe der Säure, das dampfförmige mit dem entgegengeſetzten des Alkali (oder der Baſe). (Man vergleiche *Winterls* angeführte Schriften und meine Materialien etc. B. I. S. 201. und Diſſertat. pr. ven. leg. S. 7—14. *Voigts* Magazin 5 H. 1805. Aber als völlig entſchieden kommt dieſe chemiſche Differenz im Gaſe zur Ausſprache, und bewährt hierdurch zugleich obigen Satz, daſs die chemiſche Sphäre nur im vollendet Flüſſigen, wo alle Aeuſſerlichkeit verſchwunden iſt, als vollkommen geſetzt erſcheine.)

und kalten Räumen nicht findet, geht es suchend wieder in sein Inneres zurück, und sammelt sich so wieder, indem es zum Tropfen gerinnt. Im Gase hingegen ist die Expansion aufs höchste gestiegen und als solche fixirt, es ist nicht an die, den Dampf erhaltenden äusseren Bedingungen gefesselt, sondern unbeschränkt als Expansibles beharrend. Dampf und unweit stärker noch das Gas sind der Bewegung zum Lichte fähig, aber es ist dieses ihr höchster, sie erschöpfender Kraftaufwand, denn in demselben Momente, in dem das Gas auf der einen Seite seine ideelle Form entfaltet, unterliegt es auf der andern Seite der sich wieder frei erhebenden Cohäsion, und gerinnt, scheinbare Mittelstufen des Nebels und Rauchs durchlaufend, zum Tropfen *).

§. 9.

*) Man pflegt sonst auch *Dampf* und *Gas* unter der Benennung elastische Flüssigkeiten zu begreifen und so von dem Tropfbaren zu unterscheiden; allein da man dem letzteren doch nicht alle Elasticität absprechen kann (welches zum Theil schon sehr einfache Versuche darthun, z. B. das Abprallen eines in schiefer Richtung auf eine Wasserfläche geworfenen Steins), wenn man anders unter *Elasticität* die Fähigkeit, nach erlittenem Zusammendruck den vorigen Raum wieder zu erfüllen, und unter *Federkraft* die Fähigkeit, nach geschehener Ausdehnung in einen grösseren Raum wieder den vorigen *kleineren* einzunehmen — begreift; so scheint mir die alleinige Annahme dieser Abtheilungsmethode nicht am besten gewählt. — Uebrigens ergiebt sich schon aus dem obigen, dass jede Art des Flüssigen seinen eigenthümlichen Karakter hat, und dass man daher das Tropfbarflüssige nicht blos als mechanisch zusammengedrückten Dampf, und den

Dampf

§. 9.

Das Streben, die Macht der Cohäsion als formgebendes Princip zu unterdrücken, welches im Flüssigen bei seinen verschiedenen Zuständen sich als karakterisirend zeigte, und dort im Gase zur Reife gelangte, das wird umgekehrt im Rigiden nach und nach fast zum Verschwinden gebracht, indem sich die Cohäsion, vom tropfbar Flüssigen ausgehend, kraftvoll hebt. Die verschiedenen Arten des Rigiden zeigen hier den Kampf der Expansion mit der Cohäsion, jedoch immer zum Vortheil der letzteren. Gleichzeitig gewinnen mit der zunehmenden Kraft derselben, Cohärenz und Verminderung der Fähigkeit, unmittelbar in den chemischen Procefs einzugehen — gröfseres Feld, und das, was im Flüssigen sich als innere (chemische Differenz) zeigte, das genügt sich hier an der Aussenseite der Massen, und gestaltet sich da als magnetisches Verhältnifs, welches sich,

Dampf als vom Druck befreyetes Liquides ansehen darf; *ersteres* karakterisirt sich eben durch die in sich selbst findende Befriedigung, und *letztere* (so wie auch das Gas) durch sein Streben nach Umfassung des Unendlichen, welches im Gase endlich gar keine Schranken kennt.

Sämmtliche Arten des Flüssigen sind in Gefäfse oder Hüllen einschliefsungsfähig, wobei sie den äusseren Umrifs derselben (ihre Figur) beschreiben; eben so ist ihnen gemeinschaftlich-leichte Verschiebbarkeit eigen, die im Gase das Maximum erreicht. Beispiele sämmtlicher Arten des Flüssigen gewährt das Wasser.

ſich, kräftiger aufgefordert, endlich als elektriſche Differenz, als Electricität ausſpricht *).

Das *Glas* und das *gequollene Pulver* haben wir bereits als dem Flüſſigen nahe ſtehend erkannt (§. 8.), und beſonders letzteres in ſeiner Beziehung aufs Organiſche gewürdigt, da beide Arten des Rigiden den Uebergang in die übrigen Zuſtände deſſelben, in das *pulverige*, *dichte* und *kryſtalliniſche* bilden, ſo halte ich es für zweckmäſsig, die Karakteriſtik derſelben den übrigen vorangehen zu laſſen.

1) Das *Glas* oder das *gefloſſene Rigide.*

Durchſcheinend, der beſtimmten Form entſagend, als Rigides unverſchiebbar, als geweſenes Flüſſiges ein Continuum gleich dem Tropfen bildend, und bei erhöhter Temperatur wieder flüſsig werdend.

Durch die möglichſt erhöhte Temperatur gelang dem Rigiden die Formzernichtung — es ward flüſſig, aber

*) Beſtimmte Formung mit mächtiger Behauptung derſelben iſt überhaupt das allgemein Karakteriſtiſche des Rigiden, dem relative Unverſchiebbarkeis als untergeordneter Ausdruck jener Behauptung, im Gegenſatz der leichten Verſchiebbarkeit des Flüſſigen noch beigefügt werden kann. Als untergeordnet muſs dieſe Eigenſchaft aber angeſehen werden, wenn man die verſchiedenen Arten des Rigiden vergleichend betrachtet; denn im abſolut pulverig Rigiden (der ſogenannte Alkohol der ältern Chemiker, das Pulver in der möglichſten Abſtraktion gedacht, und ſo der Formaufgebung ſich nähernd) iſt Verſchiebbarkeit auf eine Weiſe gegeben, die dem tropfbar Flüſſigen nahe kommt.

aber es vermochte nicht, jene aufgeregte Thätigkeit, die als Ursache dieses Flüssigseyns erschien, oder die begonnene Bewegung nach Umfassen des Aeusseren zu behaupten, sie zu fixiren, sondern bei Berührung minder potenzierter (hier kälteren) Substanzen, wurde es genöthigt, die freiliegende Kraft mit dieser auszugleichen; das Flüssige erstarrte, indem der innere Typus der Rigidität bei günstiger Umgebung wieder an sein Gesetztseyn erinnerte *).

2) *Pulver* und *gequollenes Pulver.*

Noch geringer wie im Glase zeigt sich im Pulver das Streben nach Erlangung des flüssigen Zustandes, jedoch

*) Das gewöhnliche, aus Kali oder Natron und Kieselerde entstandene Glas giebt hier ein passendes Beispiel. Das Alkali diente hier gröſstentheils, das Quellen des Kieselpulvers zu bewirken, und diente so der Gestaltung und dem innern Verhältniſs des Zustandes gleichzeitig; ein Umstand, der das Erlöschen des Alkali erklären helfen möchte, da die geringe Differenz der Kieselerde hier wohl nicht hinreichen dürfte. Bei dem Glase hierüber weitläuftiger. — Oftmals ist das Pulver vom Glase umflossen, oder vielmehr zwischen Glas und Pulver schwebend, z. B. im Porcellan, Wedgwood, Obsidian etc. und letzterer, so wie mehrere Fossilien der Art scheinen vielleicht durch Aufquellen des Kieselpulvers mit Wasser, oder durch allmähliges Erstarren von Kieselgallerte entstanden zu seyn, wenn anders ihre Entstehung auf nassem Wege völlig entschieden ist. Ueber die chem. Neutralität des Glases und die Aenderung des chemischen Verhältnisses der, das Glas bildenden Substanzen durch diesen Zustand vergleiche man *Kastner's* Materialien etc. I B. S. 172. 173.)

jedoch übertrifft es hierin das *Kryſtalliniſche*, aus dem es durch Zerfallung (Verwitterung) hervorzugehen ſcheint, indem die im Kryſtall durch die Struktur ausgedrückte Polariſirung vollendet, realiſirt wurde. Aber ſchon hatte dieſe Thätigkeitsrichtung über die Cohäſion und Cohärenz des Kryſtalls geſiegt, zerfallen war das Gebilde in Staub, als Einung deſſelben mit dem nur in der Continuität ſich erblickendem Waſſer die fernere Vereinzelung hemmte, und ſo in dem Vereinzelten die Behauptung des neuen geſchloſſenen *Ganzen* wieder zur Sprache brachte. — Das Pulver hörte auf ein ſolches zu ſeyn, es quellte und bildete ſo dem Glaſe ähnlich, aber durch Vermittelung eines bereits Flüſſigen — ein, dem Tropfbaren nahe kommendes. Häufig findet ſich unter den Foſſilien erſtarrtes gequollenes Pulver, (ſämmtliche halbdurchſichtige, dem Glaſe ähnelnde, unkryſtalliſirte) aber noch zahlreicher kommt es im Organiſchen mehr oder minder dem Flüſſigen ſich hingebend vor (§. 8.)

Jemehr das gequollene Pulver vom Waſſer oder Flüſſigen durch Austrocknung befreiet wird, jemehr erhält das noch nicht flüſſiggewordene Rigide darin ſeine Beſonderheit, und deutlich bewährt ſich hier die Macht der vermehrten Quantität. — Im Pulver, als ſolchem war ſchon lebhaftes Streben nach Fluidität, *durch das Werden zum Pulver* geſetzt, es fehlte nur noch mächtigere Aufregung der innern Kraft des Einzelnen, um die Behauptung des Rigidität ſetzenden ſtärker zu unterdrücken; dieſes fehlende erregende ward ihm im

Waſſer

Waſſer gegeben, und die eigne Fluidität deſſelben, welche bei dem Berührungsakt eines Rigiden deſſen Flüſſigwerden heiſcht und ſo nöthigt, in ſein Inneres einzugehen, kam jener in dem Pulver erwachten Thätigkeitsrichtung zu Hülfe, jedoch nur dann, wenn es durch Gröſse der Quantität ſeine Macht der Flüſſigkeit beweiſen konnte, und auch ſelbſt in dieſem Falle behauptete die gleichſam nur zurückgedrängte Rigidität, indem ſelbſt das ſchon völlig aufgequollene zur glasähnlichen Maſſe erſtarrte. Aber noch ſtärker ſprach ſich dieſe Behauptung des Rigiden aus, wenn es quantitativ das Waſſer übertraf; es bildete ſich jetzt ein Teig, der entweder durch plötzliche Verdampfung als ſolcher erſtarrte, (auf die Art bildeten ſich Kreide und Thonlager etc.) oder während des Erſtarrens das Streben der Rigidität nach Vereinzelung in, von einem Punkte nach allen Seiten ausgehenden Richtungen, ausdrückte, und ſo das *dichte Rigide* der Mineralogen bildete, (z. B. unter den Foſſilien dichter Baryt, Jaspis etc.). Dieſe Art des Starren erſcheint dann als

3ter Zuſtand deſſelben. Die Holzfaſer, Knochen, Knorpel etc. des Organiſchen ſcheinen auf derſelben Zuſtandsſtufe in Hinſicht ihrer Rigidität zu ſtehen. Oftmals wird obige geſtaltende Richtung des *Dichten* noch deutlicher ausgedrückt, ſo, daſs dadurch aufs Neue beſondere Formung des dieſem Zuſtande unterworfenen Individuums begründet wird, indem die Richtung *eines* Punktes ſich nach auſſen durch die ganze Maſſe, in excentriſch - ſtrahlig auslaufender

Struk-

Struktur zeigt. (Calcedon, Roth- und Brauneisenstein etc.)

4) *Das Krystallinische.*

Der Vereinzelungsprocess des Rigiden, der im Pulver zur deutlichsten Entwickelung gekommen war, ist hier nur angedeutet, die Entzweiung ist im Beginnen durch die eigne Richtung der Struktur und durch die Behauptung des Ganzen als solchen der Vollendung entrückt. Die Krystallisation entsteht im Flüssigen, wenn dieses durch Verringerung seiner Quantität, oder durch Erniedrigung der Temperatur (durch umgebende kältere berührende Substanzen, indem diese mit dem höher gesteigerten, zur freiern Aeusserung seiner Thätigkeit gekommenen, diese höhere Thätigkeit aber nicht fixirt habenden, d. i. erwärmten Flüssigem, sich auszugleichen streben, und dieses Streben realisiren; gewöhnlich übernimmt diese depotenzirende Rolle die äussere kältere Luft, oder der Boden — bei künstlichen Krystallisationen, das Gefäss, worin die Flüssigkeit enthalten) oder (wie gewöhnlich) durch beide Ursachen zugleich, seiner Macht gegen das gelöst habende ursprünglich Rigide — es als Flüssiges in sich und mit sich vereint zu erhalten — mehr oder weniger beraubt wird; der Typus des gewesenen Rigiden kommt durch diese verminderte Unterdrückung wiederum zur Anregung, und zeigt sich endlich in der beginnenden Absonderung des dadurch wieder rigide gewordenen — es bilden sich krystallinische Ansätze, die einmal für sich stehend gesetzt, jetzt das Gleichartige (wie zwei neben-

nebeneinander liegenden Tropfen §. 7.) durch das Streben, ein Ganzes zu bilden, an sich ziehen, und sich so vergrössern, indem mit der Grösse ihre Selbstständigkeits-Behauptung wächst. Aber das sich sondernde Rigide erscheint nicht als vollendet Rigides, sondern selbst der erste sich absetzende Punkt bringt aus dem vorigen flüssigen Zustande das Streben nach Formzernichtung mit, die sich in ihm als beginnende Vereinzelung aber in bestimmter Richtung gehalten, ausspricht, und so bilden sich bei den ersten Anfängen der Krystallisation bestimmte ursprüngliche Hauptabstossungen, die zur Darstellung von Ebenen Anlass geben, die einander unter bestimmten Winkeln schneiden und einen Körper begränzen, der für den ganzen werdenden Krystall als Keim oder Kerngestalt (forme primitive des *Hauy*) erscheint.

Um diese lagert sich jetzt der übrige Theil des Krystalls, der Musterform des Krystallkeims gemäss in gegenseitig sich schneidenden Richtungen, (so dass jeder Punkt einen Winkel bildet) die parallellaufend die krystallinische Struktur, und so in Ebenen gleichmässig durch die ganze Masse gehend, den *Durchgang der Blätter* bilden, indem sie unter sich bestimmte Winkel bilden, und dieselben Richtungen bis nach der äussern Oberfläche des Krystalls fortsetzen, und so den Krystall begrenzen *).

§. 10.

*) Stehen der ruhigen Krystallisation Hindernisse im Wege, so werden diese Richtungen verschoben, es entstehen die sogenannten

## §. 10.

Bei jeder Krystallbildung behauptet die Besondernheit der Masse (die bestimmte Form — krystallinische Struktur — anzunehmen beginnt) diese ihre Besondern-

dern-

nannten unbestimmbaren Krystallisationen, wobei sich oftmals krumme Flächen gestalten, und so linsenförmige, walzenförmige Krystalle und zum Theil auch Nadeln bilden. Oftmals bestimmen aber auch fremdartige Körper, mit denen die krystallisirende Flüssigkeit beim *Anschiessen* in Berührung war, Modificationen der Formung, z. B. bei Inkrustationen, Tufs, Sinter (krystallinische Absetzungen an fremdartige berührende Körper, z. B. schon gebildete ältere Steine, Pflanzen, Wasserröhren u. s. w.) und Pseudomorphosen (Truggestalten) die durch Ansetzung und Durchdringung fremdartiger Körper von krystallisirender Flüssigkeit, mit verbliebener Gestaltung, (während der Körper selbst zerstört wurde) entstanden sind. Blieb hingegen der krystallinisch durchdrungene Körper unzerstört, so nennt man diese Art der Truggestalten Versteinerungen und Metallisirungen, z. B. versteinertes Holz, metallisirte Ammoniten, Afterkrystalle, wozu auch in Hinsicht der Gestaltung die künstlichen mittelst salzigen Substanzen bewirkten Inkrustationen zu zählen sind. Auch verdienen hiezu die Stalaktiten, und Geode's (Hohlrinden, Hohlsteine, Höhlenwände - Auskleidungen durch Absatz eingedrungener krystallisirungsfähiger Flüssigkeiten) gerechnet zu werden, wobei besonders die Tropfengestalt des ehemals sie gelöst habenden Flüssigen (bei der Abtröpflung und Verdunstung einzelner Tropfen) als solche auf das werdende krystallinische Gebilde bei dessen Formung mitwirkt. — Den *Durchgang der Blätter* verfolgt man mittelst Kloven, oder bei viel Krystalleis haltenden Krystallen mittelst des Feuers.

dernheit, in der Art, wie ſich die Abſtoſsungswinkel bilden, oder jede beſondere Maſſe, zeigt dieſe Verſchiedenartigkeit ſtets — ſowohl im Flüſſigen, als im Rigiden, und in dieſem letzteren, durch beſtimmte Figur. Die beſtimmte innere chemiſche Seite offenbart ſich im äuſſeren Umriſs, und begründet ſo die Möglichkeit des Schluſses von der Figur des Rigiden auf diejenigen verſchiedenen Maſſen, welche zur Werdung der Kryſtalliſirung einer Maſſe durch chemiſche Einung, der Möglichkeit nach als vorhanden gedacht werden können, und die einzeln wieder durch *entſprechende* chemiſche Aufforderung einer dritten chemiſch differenten Maſſe (*chemiſche Analyſe*) *), als wirklich dargeſtellt

*) Es ergiebt ſich hieraus, daſs der *chemiſchen Analyſe* — *Syntheſis* vorangegangen ſeyn muſs (§. 1.), wenn ſie angewendet werden ſoll; nur dann erſt iſt eine Analyſe als vollſtändig anzuſehen, wenn die mittelſt derſelben ausgeſchiedenen Subſtanzen (*Edukte*) auf ſynthetiſchem Wege (durch neue Einung) ein *Produkt* liefern, welches dem zuvor analyſirten gleicht — ein ſeltener Fall, und nur bei einigen Kunſtprodukten und wenigen natürlichen Individuen anwendbar.

In neuern Zeiten hat man ſich beſonders häufig mit Analyſe beſchäftigt, und zum Theil verdankt die Chemie ihr mehrere wichtige Entdeckungen; jedoch iſt man ſehr oft zu weit und zu oberflächlich gegangen. Hier nur einige Erläuterungen, um dieſe Behauptung zu garantiren. Wir haben bei der Betrachtung des Flüſſigen geſehen, daſs die verſchiedenen Zuſtände deſſelben bei den Individuen, die ihnen unterworfen ſind, auch mit der veränderten Geſtaltung Aenderung des innern (chemiſchen) Verhältniſses ſetzen, ſo wie

 dieſes

ſtellt werden können. Sofern dieſe beſonderen einzelnen differenten Maſſen, bei gegenſeitiger Einung (Indifferen-

dieſes im Flüſſigen ſtatt findet, ſo auch ſehr wahrſcheinlich im Rigiden (wo geringe Veränderungen des quantitativen Beſtandtheile-Verhältniſses in der Kryſtallbildung die bedeutendſten Formabweichungen bewirken), indem hier nicht durch bloſse Temperaturänderung ein Zuſtand in den andern übertragen werden kann, ſondern alles *bleibend* fixirt iſt. Findet dieſes nun aber wirklich ſtatt, wird z. B. die Kieſelerde des Feldſpaths dadurch verändert, daſs in dem kryſtalliniſchen Feldſpathe Streben nach Erfaſſung des Aeuſſern umgebenden (welches ſich im Rigiden als ſolchem durch Vereinzelung ausſpricht) rege wird, und dieſer ſo zu Porzellainerde verwittert — von dem kryſtalliniſchen Zuſtande in den pulverigen, und von hier vielleicht durch Quellung in den gefloſſenen übergeht, ſo iſt man doch wohl berechtigt anzunehmen, daſs mit dem dem Innern entſprechenden Aendern der Form auch das Innere wirklich, hier alſo die Kieſelerde und übrigen Reſultate der Analyſe ihr Verhältniſs ändert. Ferner iſt es nach *Berthollet* wahrſcheinlich, daſs man nie ſogenannte *chemiſch-reine*, d. h. für ſich geſondert ſtehende, ſondern ſtets mehr oder weniger Miſchungs- oder Einungsprodukte. zweier oder mehrerer Subſtanzen, durch oben angegebene Weiſe zu analyſiren erhält; und dann wirft man ſich faſt nie die Frage auf: wie weit denn ein zu analyſirender Körper *ächt anorganiſch* und mithin aus Faktoren von bleibender Form beſtehend ſey — ob er nicht Seiten zeigt, die ihm wenigſtens entfernten Werth des *Organiſchen*, und mithin auch die bisher von den Chemikern faſt ganz überſehene *Wandelbarkeit des Organiſchen* (als den für den Chemiker entſcheidenſten Charakter deſſelben) zuſichert. — Man beliebe hiemit zu vergleichen *Kaſtner's* Beiträge zur Phyſik und Chemie, im *Voigt's* Magaz.

differenzirung) und dadurch geſetzter relativer Verſchwindung, die Möglichkeit und ſomit auch den Be-



ſtand

Magaz. etc. 9 B. IV St. — Und zeigt ſich dieſes vielleicht bei Körpern, die man für ſehr anorganiſch hielt; ſo ſieht's in der That nicht am beſten mit den Analyſe-Reſultaten ſolcher Subſtanzen aus, denn das *Organiſche* liebt es ſich in den mannichfachſten Formen zu geſtalten, und ſchwer iſt es, manche dieſer Gebilde ſo zu fixiren, daſs der Chemiker ſie als *bleibend* bei ſeinen Behandlungen berückſichtigen darf; oftmals erfaſst er da, wo er feſte Momente der Geſtaltung wähnt, nur das leicht abzuſtreifende Gewand, und bewirkt ſelbſt durch die Weiſe ſeines Ergreifens neue Umformung. Alles dieſes werden wir bei näherer Berückſichtigung des Organiſchen deutlicher entfaltet und nachgewieſen erblicken; wir werden finden, daſs im eigentlichen Sinne des Wortes von einer Analyſe vollendet organiſcher Subſtanzen nur in ſo weit die Rede ſeyn kann, als dadurch erkannt wird, durch was für Umſtände das animaliſch oder vegetabiliſch Organiſche beſondere Formung erleidet, und in den neuen Formen des chemiſchen Proceſſes fähig wird; dieſes wird uns aber zur tiefern Kenntniſs des Organiſchen ſelbſt führen, wenn wir von hier aus vergleichend weiter ſchlieſsen. — —

Der chemiſchen *Zerlegung* (*Analyſis*), ſo wie überhaupt der chemiſchen Behandlung rigider Subſtanzen — geht die *mechaniſche* Theilung oder *Trennung* (*Diviſio*) voran, wodurch man gegebene Subſtanzen mechaniſch zertheilt, und die gewordenen feineren Theile (die zuvor *wirklich* — *gar nicht* hingegen *der Möglichkeit nach* ins Unendliche da waren) von den gröberen (noch nicht gehörig zerkleinerten) abſondert, wozu man nach der verſchiedenen Beſchaffenheit der zu zerkleinernden Körper, und der verſchiedenen Art ihrer Anwendung — auch verſchiedene Methoden wählt. Die

mecha-

ſtand des aus der Einung entſtandenen neugeworde-nen Produkts begründen, inſofern nennt man dieſe vor

mechaniſche Trennung liefert nur *gleichartige* Theilganzen, oder Theile, die mit dem Ganzen, wovon ſie genommen, übereinkommen, die Analyſe hingegen *ungleichartige* Subſtanzen (Theile kann man obiger Gründe wegen eigentlich nicht ſagen). Sämmtliche mechaniſche Verrichtungen (Operationes mechanicae) zum Behuf der Chemie haben überhaupt Theilung der Art zum Zweck, und betreffen:

1) die Zerkleinerung feſter, ſpröder, zäher und leichtflüſſiger Subſtanzen.

Erſtere werden zerſchlageu, zerſtoſsen oder pulveriſirt, geraspelt, gefeilt u. ſ. w., oder nach vorhergegangenem Ausglühen durch plötzliches Abkühlen in kaltem Waſſer zerſprengt (man vergleiche den Schluſs des 9. §.), wozu man ſich der *Mörſer* (nebſt *Piſtill.*) *Mühlen*, *Pochwerke* und *Reibſteine* bedient; die zähen zerſtampft, zerquetſcht oder zerſchneidet man mittelſt *Reibſchalen*, *Mörſer*, *Schneide-* und *Wiegemeſſer*, letztere ſchüttelt man gleich nach der Schmelzung in eignen dazu paſſenden, mit Kreide ausgeſtrichenen hölzernen Büchſen heftig, oder rührt die gefloſſene Maſſe in einem erwärmten Mörſer mittelſt des Piſtills heftig und anhaltend um. — *Granuliren* — *Laminiren*. (*Cramer's Granulirmaſchine*).

*v. Unger's* Beſchreib. einer Maſchine z. vollkomm. und wohlf. Zerkleinerung. In *Trommsdorffs* Journ. d. pharm. B. IV. St. I. S. 3—6. *Schregers* Beſchr. chemiſch. Geräthſchaft. I B. S. 5—17.

2) Die Abſonderung der gröberen von den feineren Theilen.

Da durch die vorhingenannten Mittel noch keine gleichmäſsige Feinheit der zerkleinerten Subſtanzen erhalten wird, ſo ſucht man dieſe durch Sonderung der gröberen von den fei-

vor der Einung different gewefenen befonderen Maf-fen — *Beftandtheile.* So erfcheinen *Säure* (z. B. *Effig-fäure*)

feineren Theilen zu bewirken. Diefes gefchieht bei trocknen Subftanzen durch *Sieben* und *Beuteln* (durch Benutzung der von Haar, Taffent, Draht oder Holzfpähne verfertigten *Siebe*, oder *Beutel* und *Siebmafchinen* und *Durchfchlägen*.

*Weftrumb* Befchreib. und Abbild. einer Siebmafchine. *Trommsdorffs* Journ. B. V. St. II. S. 3. u. f. f. nebft Verbeffer. derfelb. von *Juch.* ebendafelbft B. VI. St. I. S. 63. B. VII. St. I. S. 268.

Bei naffen hingegen durch das *Schlemmen*, wohin auch das *Wafchen* oder *Schlichführen* der Erze gehört, indem die zerkleinerten rigiden Subftanzen mit einer, fie nicht angreifenden Flüffigkeit (Waffer) gemengt, und nach einigem Umfchütteln eine fehr kurze Zeit in Ruhe gelaffen werden, wodurch die gröbern Theile zuerft zu Boden fallen, die feinern hingegen von dem fchwankenden Flüffigen fchwebend erhalten und fo in ein anderes Gefäfs abgegoffen werden können, wofelbft fie dann durch *Abfetzen* von der Flüffigkeit wiederum getrennt werden. Die Trennung rigider, feinzertheilter Subftanzen von einer damit gemengten Flüffigkeit durch *Abfetzung* wird bewirkt, indem man die durch ruhiges Stehen klar gewordene, über dem rigiden Pulver fchwebende Flüffigkeit *abgiefst* (*abhellen decantare*), oder vermittelft eines Hebers oder Spritze abnimmt.

v. *Müller's* Decantirgeräthfchaft, in *Göttlings* Almanach f. Scheidekünftler u. Apothek. 1797. S. 133 — 199. — Empfehlungswerther ift *Sieglings* pharm. Heber. *Trommsdorff.* a. a. O. B. VI. St. I. Tab. I. II. *Schreger* a. a. O. S. 21 — 26.

Sind hingegen Flüffigkeiten durch mehr oder weniger rigide, darin fchwimmende fremdartige Subftanzen verunreinigt, fo

fchafft

*ſäure*) und *Alkali* (*Natron*), einzeln betrachtet, als chemiſch-differente beſondere Maſſen — beſondere, weil es

ſchafft man letztere durch das *Abklären* (*Clarificatio*), *Abſchäumen* (*Deſpumatio*) und *Durchſeihen* (*Percolare, filtrare*) fort — wobei die angewandt werdenden Geſchirre (*Colatoria, Filtra*) bei groſsen Quantitäten aus auf dem Boden durchlöcherten und mit Zapfen verſehenen *Fäſſern, Tenakeln, Filtrirſäcken, Spitzbeuteln, ledernen Seihebeuteln* und *Filtrirmaſchinen* beſtehen (*Doſſies, Parrot* und *Schreger* a. a. O. S. 25. u. ſ. f. *Doſſies* geöffnetes Laboratorium, überſ. v. *Wiegleb*. S. 37. *Lichtenbergs Magazin*, fortgeſ. von *Voigt*. etc. XI B. I St. *Scherer's* Journ. B. X. S. 411 — 421. Operirt man mit kleinen Mengen, ſo bedient man ſich des ungeleimten Conceptpapiers, welches man entweder in gläſerne (inwendig mit Reifen, oder an deren Statt mit Glasſtäben verſehene) oder thönerne Trichter, oder in Filtrirkörbe legt — bei genauen Arbeiten hingegen ſich blos deſſelben ohne weiteres Geſchirr bedient.

*Cramer's* und *Black's* Methoden, ſehr kleine Mengen pulveriger, aus Flüſſigkeiten abgeſenkter Subſtanzen, ohne Verluſt zu ſammeln, ſiehe *Gren's* neues Journ. d. Phyſ. B. III. S. 114. oder *Trommsdorff's* Journ. B. IV. St. I. S. 277. u. ſ. f. Will man nur den pulvrigen abgeſetzten Rückſtand benutzen, ſo reinigt man ihn von allen anhängenden Theilen der übergeſtandenen Flüſſigkeit durch das *Ausſüſsen* (*Edulcorare*) mittelſt einer, das abgeſetzte nicht angreifenden reinen Flüſſigkeit (gewöhnlich reines Waſſer); umgekehrt entzieht man dem Rückſtande alles von der Flüſſigkeit anhangende, wenn man dieſe und nicht den Rückſtand nutzen will, durch das *Auslaugen* (*Elixivare*). Flüſſige, den rigiden inhärirende Subſtanzen (z. B. Pflanzenſäfte, die meiſten fetten Oele etc.) trennt man durch ausdrücken oder *auspreſſen* (*Exprimere*) in hölzernen oder metallnen Preſſen (*Prelum*), u. verſchiedenartige ver-

es gerade *Essig*säure und *Natron* sind — bei der Einung geben sie ihre chemische Differenz auf und bilden ein neues

vermöge differirender Dichtigkeit übereinander geschichtete Flüssigkeiten, mittelst des *Scheidetrichters*, *der Spritze* oder des *Hebers*. S. *Hahnemann's* Apothekerlexicon. Artikel: Scheidetrichter. *Schreger* a. a. O. S. 30. u. s. f. — Der feuerfeste, gehörig erleuchtete, mit einem guten Rauchfange versehene Ort, wo alle Operationen vorgenommen werden, heisst Laboratorium.

Ausser den bereits angeführten Geräthen, gehören noch ins Laboratorium: *Flaschen*, *Zuckergläser* von verschiedener Grösse, zur Aufbewahrung der chemischen Materialien, und Benutzung beim Schlemmen, Dekantiren u. s. w. *Spatel*, *Löffel*, *gläserne Röhren* und *Agitakel* zum Umrühren, *Sprengeisen*, *Filtrirteller*, *Präparirmaschinen*, *Reibstein* nebst *Läufer* u. m. a., und Geräthschaften zum Behuf *chemischer Operationen*, d. h. solcher Verrichtungen, die *Synthese oder Analyse* zum Zwecke haben (*Operationes chemicae*, *processus chemici*). Zur Möglichmachung dieser Operationen ist noch §. 6. das Flüssigseyn der sich berührenden Substanzen — und daher Thätigkeitserregung von Aussen durch *Temperaturerhöhung* oder *Anwendung* der Hitze nöthig. Diese wird durch *Feurung* mittelst *Brennmaterialien* — gewöhnlich entweder aus gut verkohlten *Holzkohlen* von hartem — am besten, büchenem Holze, oder brennungsfähigen Flüssigkeiten, z. B. *Weingeist* und *Oele* (wenn man gelindes, gleichförmiges Feuer bedarf und im Kleinen operirt) bestehend — und *Oefen* (*Furni*), nebst *Feuerzangen* und *Feuerwedel* zur schicklichen Zusammenhaltung der entzündeten Brennmaterialien, zur Regierung des Feuers und Hinleitung der Hitze auf einen bestimmten Ort) begründet. Nach der Art der Unterhaltung des Luftzugs, der Feuermaterialien und zum Theil auch der Anwendung theilt man die, entweder

neues indifferentes Produkt, welches durch die Einerleiheit der Raumserfüllung ſich als wirkliche Einheit bewährt,

weder *tragbaren* (*portabiles*) oder ſtehenden (*ſtabiles*) Oefen, in: *Windöfen*, *Gebläs*- und *Lampenöfen*, und bemüht ſich bei ihrer Erbauung vorzüglich die gehörige Einleitung und Unterhaltung des *Luftzuges* zu berückſichtigen.

Die *Wind*- oder *Schmelzöfen* (*Furnus anemius*), worin der das Feuer unterhaltende Luftzug bloſs durch die Art des Baues unterhalten wird, beſteht aus zwei weſentlichen Abtheilungen: dem das Brennmaterial enthaltenden *Feuerraume* (Heerd, Kohlenſack — *Focus*) und dem zur Aufnahme der durch das Verbrennen der Kohlen entſtandenen Aſche beſtimmten — *Aſchenraume* (*Cinerarium*), der zur Luftzugs-Unterhaltung zur Seite mit einer Oeffnung (*Aſchenloch*) verſehen iſt, und von dem Feuerraume durch den — aus viereckigen mit ihren ſcharfen Kanten aufrecht liegenden, eiſernen Stäben beſtehenden *Roſt* (*Craticula*) getrennt wird. — Oefters iſt zur Seite des Feuerraums noch eine verſchlieſsbare Oeffnung (in Form einer Thür) zum Eintragen der Kohlen angebracht, und über dem Aſchenloche noch eine runde Oeffnung befindlich, worin zur Verſtärkung des Luftzugs ein 1 — 2 Ellen langes, trichterförmiges Rohr eingelegt werden kann, nachdem man zuvor das *Aſchenloch* mittelſt einer Thür oder Klappe geſchloſsen hat. Die zweckmäſsige Einrichtung der Windöfen erfordern die ſorgfältigſte Benutzung des Luftzugs und aller Hitze, zu deren Erreichung am vortheilhafteſten die cylindriſche, oder noch beſſer, koniſche Figur der Wände, die gehörige Zuleitung des Luftzuges (ſo daſs die lebhafteſte Verbrennung ſich auf einen Punkt koncentrirt und von da weiter verbreitet), das Ueberziehen der innern Seitenwände mit einer, die Wärme ſchlecht leitenden Subſtanz (z. B. Kohlenpulver mit Lehm, Ochſenblut und gezupften Kalbsharen gemengt, und mit Lehm

bewährt, und gleichzeitig die doppelte Besondernheit der beiden einzelnen zu seinem Werden und Bestande nöthi-

Lehm auf der dem Brennmaterial zugekehrten Oberfläche überstrichen), um so die Hitze zusammen zu halten, und das gehörige Gröfsenverhältnifs zwischen Feuerraum und Aschenheerd, vereint mit der richtigen Lage der Roststäbe, zu benutzen ist. Man theilt die Windöfen in

1) den *einfachen Windofen* (*Furnus digestorius*), blofs aus *Feuer-* und *Aschenraum* bestehend, in dessen Feuerraum die zu erhitzenden Gefäfse, nach vorheriger Unterlage eines Ziegelsteinstücks unmittelbar der freien Flamme Preifs gegeben werden. Hieher gehören auch die *Kohlenbecken*, die zum Kochen, Destilliren etc. in gläsernen, in halbkugelförmig geflochtenen, überhängenden *Drathkörben* liegenden, Gefäfsen vortheilhaft angewandt werden. Gewöhnlich ist dieser Ofen von Gufseisen, oder auch Eisenblech, seltener von Backsteinen verfertigt.

2) Der *Kapellofen* (*F. Catini*) hat über dem Feuerraum einen abgesonderten Arbeitsort (*Ergastulum*), der in einem halbkugelförmigen, nach aussen mit einem umgebogenen Rande, und zur Seite mit einem kreisförmigen Ausschnitte versehenen Behälter (*Kapelle* — *Catinus*) besteht, in der obern Ofenöffnung, wo zur Luftzugs-Erhaltung kleine Oeffnungen (*Register*, *Spiracula*) angebracht sind, pafst, entweder herauszunehmen, oder festgemauert ist, und gewöhnlich aus Gufseisen oder seltener von Eisenblech verfertigt ist. Zum Nachtragen der Kohlen ist an der Seite des Feuerraums eine verschliefsbare Oeffnung angebracht. Gewöhnlich bauet man den Kapellofen von Backsteinen, seltener bedient man sich des vorigen dazu.

Man bedient sich der *Kapellen* zu *Destillationen* (Abtröpflungen, *Destillationes*) (§. 8.) *Digestionen* (wenn Massen bis ohngefähr zur Blutwärme erhitzt werden) u. m. a. Arbeiten, nach-

nöthigen Subſtanzen, gegenſeitig verſchlungen in ſich aufbewahrt, deren Verſchlingung aber gerade das Figur

beſtim-

nachdem man das hineingeſetzte Gefäſs mit Sand (*Balneum arenae*), oder Aſche (*B. cineris*) umſchüttet hat. — *Waſſerbad* (*Baln. maris ſ. mariae*) *Dunſtbad* (*B. Vaporis*).

Hieher gehören auch die gemeinnützigen Windöfen, z. B. *Athanor* (fauler Heinze), der ehedem ſehr gebraucht wurde, und *Sublimir*-, *Reverberir*-, *Calcinir*-, *Deſtillir*- und *Digerir*-Ofen in einem gemeinſchaftlichen Heerde umfaſst, aber demohnerachtet doch nicht vortheilhaft iſt. — Ferner: *Ludolfs* verbeſſerter *Athanor*, *Schellenbergs Univerſalofen*, *Bechers* tragbarer *Univerſalofen*. *Börhavens Stubenofen*, von *Jonch* und *Weſtrumb* verbeſſert. *Blaks* Ofen. *Hahnemanns* neuer pharmacevtiſcher *Holmes* und *Büngers* Ofen, *Hahnemanns* Digeſtorium. *Blaſenöfen*, *Galeerenöfen*. Man vergl.: *Scherers* Journ. d. Ch. B. IX. S. 355—356. *Schreger* a. a. O. S. 60—113. u. *Gehlen* neues allg. Journ. d. Chemie. B. III. H. II.

3) Der *Reverberirofen* (*F. reverberii*) ein mit koniſch verlängerter, oder mit einem Deckel, der ſich oben in eine lange Zugröhre (*Caminus*) endigt, zu verſchlieſsender Oeffnung verſehener Ofen.

Statt daſs man beim Windofen Feuer und Aſchenheerd trennt, ſind bei dem Gebläſeofen beide vereint, und das Feuer wird darin durch einen oder mehrere Blaſebälge unterhalten, deren Rüſſel (im Groſsen durch Waſſer betrieben) in die eine Wandöffnung des Ofens treten. Im *groſsen*: *Hohöfen*, *Krummöfen*, *Schmelzöfen*. — *Klipſteins* Waſſerdunſt- *Gmelin* Pr[illegible]er- und Schmelzkunſt §. 259. Im *Kleinen*: *Probierofen*, [illegible]*rniſche Schmelzapparat Löthrohr* (*Tubus ferruminatorius*), Gebläſe: Cylindergebläſe. *J. Baaders*: Beſchreib. eines neuerfund. Cylindergebläſes 1805. *Garnei* ſchwediſche Hohöfen: in *Scherers* Journ. B. X. S. 242. und *Baaders* Beſchr. eines neuerfundenen Gebläſ. *Gött.* 1794. 4.

*Bla-*

bestimmende für die neue Einheit (uneigentlich *essigsaures Natron* genannt) bei der Krystallisation derselben wird.

*Blasebälge, Windkammern. Lavoisier's* hydrostatischer Blasebalg. *Scherers* Journ. B. X. S. 349—350. *Schreger* a. a. O. S. 85—89—150. 183—200. *Wassertrommeln. Wassertrompeten.*

Statt der genannten Oefen bedient man sich bei kleinen Quantitäten zu bearbeitender Substanzen der *Lampenöfen*, bei denen durch doppelte Zuleitung des Luftzugs zu dem brennenden Dochte, oder durch Vereinigung des *Feuer-* und *Luftraums*, Verstärkung des Luftzugs bewirkt wird. Da sie mehr oder weniger unbequem sind, so bedient man sich vortheilhafter zu obigem Zwecke der *Argandischen* und einfachen *Weingeistlampen* mit passendem Statif.

*Baume's, Berkenhout's, Göttlings, Guitons, Dingeler's, Perceval's* u. *Close's* Lampenöfen. *Schreger* a. a. O. S. 115—127. *Trommsdorffs* Journ. B. IX. St. II. S. 81—91.

Außer den *Oefen* und bereits erwähnten Schmelz- und anderen chemischen Geräthschaften, werden bei anzustellenden *Lösungen, Auflösungen* (§. 7.) *einfachen chemischen Verbindungen* (z. B. Harz und Wachs — Schwefel und Phosphor —), *Niederschlagungen, Verbrennungen, Verflüchtigungen, Destillationen* (§. 8.) und *Entwickelungen der Gase* oder *Luftarten* noch verschiedene Gefäſse und Apparate angewandt, unter denen folgende als nothwendigste anzusehen sind.

1) Bei der *Lösung* (*Solutio*), und *Auflösung* (*Dissolutio*). Falls man die oben angeführten *einfachen chem. Verbindungen* für Lösungen hält, kann man sagen: daſs es *Lösungen* und *Auflösungen* auf *trocknem* und *nassem Wege* (*Via sicca et humida*), d. h. durch Schmelzung bei erhöheter Temperatur, und durch vorhergegangene Zumischung eines

eines bereits tropfbarflüſſigen Vehikels (gewöhnlich Waſſer, ſeltener Weingeiſt) ebenfalls bei zweckmäſsiger Erhitzung. Man wendet nach Beſchaffenheit des zu *Löſenden* oder *Aufzulöſenden* (*Solvendum* et *Diſſolvendum*), und des *Löſungs*- und *Auflöſungs-Mittels* — welches als Flüſſiges der überwindende Theil iſt, und das ſich ſcheinbar paſſiv verhaltende mehr oder weniger Rigide in ſich aufzunehmen ſcheint — (*Solvens* — *Diſſolvens. Menſtruum*), irdene *Töpfe*, metallene *Keſſel*, *Pfannen*, gläſerne *Kolben* (*Cucurbitae*), *Phiolen* (*Phialae*), verſchiedene Arten *cylindriſcher Gläſer*, auf *naſſem* Wege, und auf *trocknem* Wege gewöhnlich *Schmelztiegel* an.

Sowohl bei der Löſung, als auch bei der Auflöſung erreicht der in ſich aufnehmende Theil endlich einen Punkt, wo er den aufzunehmenden ferner nicht mehr angreift; man nennt ihn den *Sättigungspunkt* (*Punctum ſaturationis*) und das entſtandene *Miſchungs*- oder Einungsprodukt — *geſättigt* (*ſaturatum*) (§. 7.), deſſen *Volum* gemeinhin *kleiner* iſt, *als die Summe der Volume vor der Miſchung* war.

Bei Auflöſungen bemerkt man gewöhnlich ein ſtarkes Luftblaſen-Entwickeln oder *Aufſchäumen*, welches man das *Aufbrauſen* (*Effervescentia*) zu nennen pflegt (z. B. Kreide und verdünnte Schwefelſäure). Oftmals werden aber auch bereits entbundene Luft- oder Gasblaſen wieder aufgenommen, oder verſchluckt (*abſorbirt*). Einige Rigide löſen ſich von ſelbſt nach und nach, indem ſie aus der umgebenden Luft das dazu nöthige Waſſer *anziehen*; man nennt dieſes das *Zerflieſsen* (*Deliquesciren*). — Das Zurückbringen des dampf- oder gasförmigen, in der Luft befindlichen Waſſers zur tropfenden Flüſſigkeit, zeigt hier die Stärke des Verlangens des Rigiden.

Beiſpiele der Auflöſung auf trocknem Wege gewähren: Alkalien mit Schwefel, Queckſilber mit andern Metallen zu Amal-

Amalgamen — amalgamiren —, Kieselerde und Kali, oder Natron zu Glas, Metalle und Schwefel u. m. a.

*Ioh. Dav. Hahn* diss. de efficacia mixtionis in mutandis corporum voluminibus. *L. B.* 1751. 4. De densitate mixtorum e metallis et semimetallis factorum, auct. *Christ. Ehreg. Gellert* in den *comment. acad. Petrop.* T. XIII. p. 382. übers. in *Crells* neuem chem. Archive B. VI. S. 318. De densitate metallorum secum permixtorum, auct. *Georg. Wolfg. Kraft*, ebendas. T. XIV. p. 252. übers. *ebendas.* S. 323. — Versuche und Beob. über die specif. Schwere und die Anziehungskraft verschiedener Salzarten — von *R. Kirwan*, a. d. Engl. von *L. Crell. Berlin* u. *Stettin* 1783. kl. 8. Anmerk. über die Gussprobe auf Zinn und Blei, von *Axel Bergenstierna;* in den *neuen schwed. Abh.* B. I. 1780. S. 156. übers. in *Crells neuesten Entdeck.* Th. VIII. S. 162. *Schmidt's* u. *Gilpin's:* Vers. üb. Dichtigkeitsänd. nach der Vermischung; in *Gren's neuem Journ. d. Physik.* B. I. S. 192. — B. II. S. 365. *Blagden's* u. *Richter's* ähnliche Vers. in *v. Crell's* Annal. 1795. B. I. S. 351. B. II. S. 17. *Vauquelin's* Vers. üb. die Aender. des Volum's und üb. die Zerspreng. d. Gefäfse, die bei der Krystallisation der Salze statt hat; in *Gren* a. a. O. B. III. S. 81. u. s. f.

Die Lösung und Auflösung ist entweder *partiell* oder *total.* Bei der *partiellen* Aufnahme wird nicht die ganze aufzunehmende Substanz, sondern nur ein Theil derselben aufgenommen, mit Zurücklassung des, gegen das Aufnehmungsmittel in keinem chemischen Verhältniss stehenden *Rückstandes* (*Remanenz*). Man nennt daher diese Operation auch die *Ausziehung* (*Extractio*), und das durch Verdampfung des gröfsten Theils der Flüssigkeit zurückbleibende *ausgezogene*: das *Extrakt* (*Extractum*). (Beispiele gewähren die *Pflanzenextrakte* mit Wasser, oder Weingeist, die Scheidung des Goldes vom Silber durch die *Quart*).

Man

Man bewirkt Ausziehungen der Art auf verſchiedene Weiſe und belegt die Anwendungen dieſer Operationen — zur Unterſcheidung — mit verſchiedenen Namen. Dahin gehören das *Einweichen* ohne Temperaturerhöhung von auſſen, oder das *Maceriren* (*Maceratio*); dieſelbe Operation bei mäſſiger Wärme: das *Digeriren* (*Digeſtio*). Begieſst man die auszuziehende Subſtanz in verſchloſſenen Gefäſsen mit einer zum Sieden erhitzten Flüſſigkeit (um die bei anhaltendem Kochen eintretende Verflüchtigung einiger ausgezogenen Theile zu vermeiden), ſo nennt man dieſes: das *Infundiren* und das Produkt: den *Aufguſs* (*Infuſum*); wird hingegen die auszuziehende Subſtanz mit der aufnehmenden Flüſſigkeit anhaltend gekocht, ſo heiſst dieſes das *Abkochen* (*Decoctio*) und das erhaltene Produkt: eine *Abkochung* (*Dekokt* — *Decoctum*, *Apozema*). Wendet man ſtatt der liquiden (tropfbaren) eine bis zum Dampfzuſtande erhitzte Flüſſigkeit (z. B. *Waſſer*) an, ſo daſs der Dampf in verſchloſſenen Gefäſsen das zerkleinerte Rigide durchdringt, den in ihm auflöslichen Theil aufnimmt, und dann beim Erkalten als tropfbare Löſung oder Auflöſung erſcheint, ſo nennt man eine ſolche Operation: die *Dampflöſuug* oder *Dampfauflöſung* (*Solutio ſ. Diſſolutio vaporoſa*), und unternimmt ſie bei, Metall nicht angreifenden Flüſſigkeiten, in der ſogenannten *papinianiſchen Maſchine* (*Machina ſ. Digeſtor Papinii*), die in neueren Zeiten durch *Juch* und *van Marum* eine ſehr zweckmäſsige, Gefahr der Zerſprengung verhütende Einrichtung erhalten hat. Sehr oft wird auf dieſem Wege die ganze rigide Subſtanz, von der, in dem verſchloſſenen Gefäſse (als ſolchem) weit ſtärker, als beim Offenſeyn, erhitzten Flüſſigem aufgenommen. (Anwend. zur Bereit. d. Knochengallerte, des Bleichens und Waſchens der Zeuge u. ſ. w. nach *Chaptal*, *Schäfers* Waſchmaſchine).

(Ueber die *Papinianiſche Maſchine* ſiehe: *v. Crell's* neueſte Entdeck. Th. I, S. 88. — *Scherers* allg. Journ. d. Chem.

Chem. B. III. S. 276. — Alg. Konſt en Letterbode. No. II. 1800. überſ. in *Voigts* Magaz. f. d. n. Z. d. P. B. III. St. I. S. 198 — 208.)

Wird die Dampfauflöſung auf trocknem Wege vorgenommen, ſo nennt man dieſes das *Cementiren* (*Cementatio*) und die in der Hitze in Dampf zu verwandelnde Subſtanz: das *Cementpulver* (*Cementum*), welches in einer, aus feuerfeſtem Thone gebrandten zu verſchlieſsenden *Cementirbüchſe* (*Pixis cementaria*) *ſchichtweiſe* (*ſtratum ſuper ſtratum*) mit der aufzunehmenden, zu ſcheidenden, oder ſonſt zu verändernden Subſtanz der Hitze ausgeſetzt wird.

2) Bei der *einfachen* chemiſchen *Verbindung*. Man wendet hier mehrere, der bei 1) angeführten Gefäſse an, gewöhnlich Keſſel, Pfannen, Tiegel u. m. d.

3) Bei *Niederſchlagungen*. Im 10ten §. haben wir den Begriff der chemiſchen Trennung (*Analyſis*) erläutert; an das dort geſagte erinnernd, läſst ſich der Niederſchlagungs-Proceſs folgendermaaſsen beſchreibend erläutern. Wenn das aus einer *Miſchung* durch eine dritte zugeſetzte Subſtanz ausgeſchiedene (nach den §. 10. angeführten Bedingungen), in ſichtbarer Form (gewöhnlich als Pulver, durch *Trübung* in *milchigter*, *käſiger*, *flockiger* oder *erdiger* Geſtalt ſich zeigend) für ſich, oder mit dem Fällungsmittel geeint abgeſondert wird — indem es mit ſeiner mehr oder weniger veränderten Beſondernheit, auch die ehemalige *Form* wieder erhält, und dieſe behauptet — ſo nennt man dieſe ausgeſchiedene oder vielmehr neugewordene Subſtanz: einen *Niederſchlag* (*Praecipitatum*); jenes *dritte* aber das *Fällungs-* oder *Niederſchlagungsmittel* (*Praecipitans*) und die Operation des *Fällens*, die *Fällung* oder *Niederſchlagung* (*Praecipitatio*).

*Beiſpiele*
*auf naſſem Wege.*

Die Miſchung ſey entſtanden aus {
*a*
*Kali* ——————— *c Schwefelſäure.* (Trennendes Mittel)
*b*
*Kieſelerde* — ſo erſcheint die *Kieſelerde* in flockiger Form als Niederſchlag

Oder: Miſchung {
*a*
*Eſſigſäure.*
*b* — *c*
*Baryt.* ——————— *Schwefelſäure.*

ſo verbindet ſich *b* und *c* zu einem ſichtbaren erdigen Niederſchlag, und die frei werdende Eſſigſäure bleibt gelöſt.

Oder: Miſchung {
*a* — *c*
*Kleeſäure* ——————— *Kalk*
*b* — *d*
*Eiſenoxyd* ——————— *Blauſäure*
} Miſchung;

ſo *zerſetzen* ſich beide Miſchungen *a* mit *c* und *b* mit *d* geeint, werden ſämmtlich niedergeſchlagen, und die überſtehende Flüſſigkeit enthält *nichts* mehr gelöſt.

Man bedient ſich der *Zuckergläſer*, *Spitzgläſer*, *Cylinder* — und im *Groſsen* der *hölzernen Fäſſer* (die zur bequemen *Dekantirung* und *Ausſüſsung* des Niederſchlags mit Hähnen, zum Abzapfen der überſtehenden Flüſſigkeit verſehen ſind) und der ſteinernen oder irdenen *Töpfe*, nebſt *Glasröhren* oder *hölzerne Spatel* zum Umrühren, und *Papier*- oder *Leinwand*-*Filter* in *Trichtern*, *Filtrirkörben* und *für ſich* oder auf *Tenakel* geſpannt zum Abſcheiden und Trocknen des Niederſchlags, — bei der Fällung auf *naſſem Wege*.

*Auf*

*Auf trocknem Wege*

| | | |
|---|---|---|
| Mischung | *a* Schwefel | *c* Blei |
| | *b* Eisen. | |

*a* und *c* bilden eine *neue* Mischung, während *b* frei wird. Dieser Art von Niederschlagung geht die *Schmelzung* voran, und sie wird daher in *Schmelztiegeln* vorgenommen. (Behandelt man bloss *metallische* Substanzen, so wendet man mit Vortheil die *Ypser* oder *Passauer Reisbleitiegel* an, hingegen können diese bei *salzigen* Mischungen ihres baldigen *Reissens* wegen nicht angewandt werden, sondern hiezu benutzt man *Thon* (*Hessische*), *Porzellan*, und am besten *metallene*, von reinem *Eisen*, *Silber*, oder vorzüglichst: von Platin verfertigte Schmelztiegel). Auch lassen sich die sogenannten *steinernen Büchsen*, die aus einem sehr feuerfestem Thone gebrandt sind, und zum Theil auch aus *Speckstein* geschnittene Schmelztiegel, bei vorsichtiger Erhitzung zu obigen Mischungen, vortheilhaft benutzen.

4) Bei der *Verbrennung* (*Combustio*). Wir werden in der Folge sehen, dass Verbrennung einer der allgemeinsten chemischen Processe ist, und sowohl auf *nassem* als auf *trocknem Wege*, mit Benutzung fast aller bisher genannten Geräthe vollführt werden kann. — Die Verbrennung der *Metalle* insbesondere, wodurch sie ihre Metallform mehr oder weniger aufgeben, und sich (so wie alle verbrennungsfähige Substanzen) mit dem Brennen möglich machendem *saurem Wasser* (*Sauerstoff*, *Oxygene*, *Wassersäure*) in *quantitativ* und *qualitativ* verschiedenen Verhältnissen *einen*, und dann *pulvrig* oder erdigt krystallinisch erscheinen, nannte man sonst; die Verkalkung (*Calcinatio*) jetzt *Oxydirung* — *Oxydatio* derselben, womit jedoch ältere Chemiker mehrere Processe bezeichneten, die darin übereinkamen, dass sämmtliche (solchen Processen unterworfene) Substanzen, nach Beendigung der unterworfen

gewesenen Processe, ein mehr oder weniger *erdiges* Ansehen erhielten. (Die bei vielen Verbrennungen statt findende *Entflammung* in der Folge).

Werden hingegen bereits verbrandte Metalle (*Metalloxyde*) wieder in die ehemalige Metallform zurückgebracht, entweder durch Berührung von Substanzen, die auf Kosten der mit dem Metalle verbundenen *Wassersäure* verbrennen, und sie auf die Weise dem *Metalloxyde* (*Metallkalke*) entziehen, oder durch blosse Erhitzung die vorige Metallform wieder erlangen, so nennt man diese Operation die *Wiederherstellung der Metalle* (*Reduktion* — *Reductio*).

*Beispiele*
*auf nassem Wege.*

*Cementwasser* { *Kupferoxyd* ———— *Kupfer.*
*Schwefelsäure* — *Eisen.*

*Schwefels. Eisenoxyd.*

*Essigsaures Blei* { *Blei mit Wassersäure (Bleyoxyd).* ———— *Blei,*
*Essigsäure* . . . . . *Zink.*

*Essigsaurer Zink.*

*auf trocknem Wege*

*Bleyoxyd. (Mennige)* { *Blei* ———— *Blei*
*Wassersäure* — *Kohle*

*Kohlenoxyd* (*Kohlensäure*).

*a*
*Quecksilber*

*Rothes A. Quecksilberoxyd* { durch Erhitzung bis zum Glühen verschwindet *A* als solches, und *a* und *b* die nur der Möglichkeit nach vorhanden waren, erhalten wirkliche für sich bestehende Existenz.

*Wassersäure*
*b*

Die

Die erhöhte Temperatur (Erhitzung), welcher das Quecksilberoxyd ausgesetzt wird, erregt die lebhaftere Thätigkeitsäusserung des Quecksilbers und der Wassersäure (Sauerstoffs), die im rothen Oxyde durch ihre Verbindung gegenseitig fast ganz erschöpft waren, und die Behauptung ihrer Besondernheit durch das Daseyn des durch ihre Vereinigung gewordenen Produktes (des rothen Oxydes) fast ganz verlohren hatten. Das ehemalige Streben nach Expansion, welches die Wassersäure vor ihrer Verbindung mit dem Quecksilber in der Gasform behauptete, wird wieder thätiger, und kommt endlich *in der Trennung* von dem Quecksilber zur Vollendung — sie erscheint wieder als Gas.

*Schreger* a. a. O. S. 208—211.

5) *Bei der Verflüchtigung.* Durch die Darstellung des dampfförmig Flüssigen (§. 8.) haben wir bereits den, dem Ausdrucke „*Verflüchtigung*„ zu Grunde liegenden Begriff erkannt; sie findet entweder *partiell* oder *total* und *freiwillig* oder durch äussere *Erhitzung* statt; nur die partielle wird gewöhnlich bei wirklicher Ausführung derselben beabsichtigt, und zwar bei Substanzen, die bei erhöhter Temperatur in sich selbst zur Theilung kommen (auf ähnliche Weise wie bei der Reduktion des rothen Quecksilberoxyd's,) indem der eine expansionsfähigere Theil als *Dampf* oder *Dunst* entweicht. Sieht man hiebei hauptsächlich auf das Zurückbleibende (*Rückstand*), so nennt man die Operation das *Abdampfen* (*Evaporatio*), und in diesem Falle war der verflüchtigte Theil als blosses *Vehikel* bei der rückständigen Substanz vorhanden (z. B. Wasser bei Pflanzensäften, nimmt dieses Vehikel aber andere flüchtige Substanzen mit fort, so nennt man dieses die *Mitverflüchtigung*), welche durch vermehrte Hitze, Bewirkung des häufigeren Austritts der entstandenen Dämpfe und Verminderung des eigenen Drucks der Flüssigkeit (durch Vergrösserung ihrer Oberfläche und häufiges Bewegen mittelst Umrührung) befördert

wird; das durch die Abdampfung erfolgte Einnehmen eines kleinern Raums des rückständigen nennt man: das in die Enge bringen derselben (*Concentriren*), welches öfters bis zur *dicken Consistenz* (*ad spissitudinem*), oder auch bis zur *Troekne* (*ad siccitatem*) fortgesetzt wird. Man bedient sich zu diesen Verrichtungen der *Abrauchscapellen*, *Kessel*, *Pfannen*, *Teller*, *Abrauchschalen*, *abgesprengten Kolben*, und bei sehr kleinen Quantitäten der *Uhrgläser*, oder statt derselben *sehr kleiner, flacher, porcellanene Schalen, Glastafeln*, seltener der *Tiegel* u. m. a.

Beispiele geben die Bereitung der *Pflanzenextrakte*, der *Druckerfarben*, das *Gradiren*.

S. *Hahnemann's* Apothekerlexicon Th. I. S. 5. *Trommsdorff's* Allg. pharm. chem. Wörterb. B. I. Abth. I. S. 4. u. f. f. S. 9. — *Pictet* Beschreib. einer neuen Anstalt, um das Verdunsten in verschlossenen Gefäfsen vorzunehmen — in *Bourguet's* neuest. Beschäftig. fr. H. I. S. 56. *Göttling's* Taschenb. f. Scheidekünstler u. Apothek. 1798. S. 55. Die Behandl. der Feuerwärme, besonders beim Erhitzen und Abdampfen tropfbarer Flüssigkeiten, nach chemisch-phys. Grundsätzen u. s. w. von *K. A. Neumann*. Mit 1 Kupf. *Altona* 1800.

Soll hingegen der verflüchtigte Theil benutzt werden, so leitet man die Dämpfe an kältere Gefäfse, durch deren Ausgleichung sie entweder zur mehr oder weniger tropfbaren Flüssigkeit oder zur starren (rigiden geformten) Substanz zurückgebracht werden, und sich daselbst ansammeln. Bei flüssig bleibenden Substanzen nennt man diese Operation das *Destilliren* oder *Abtröpfeln* (*Destillatio*), (§. 8.) bei rigide werdenden: das *Sublimiren* (*Sublimatio*). Gewöhnlich achtet man hiebei des Rückstandes nicht, im Fall es aber geschieht, so ertheilte man ihm sonst nach seiner Beschaffenheit verschiedene Benennungen; z. B. *Sapa*, *Caput mortuum*, *Phlegma*.

6) Bei

6) Bei der *Destillation*, die sehr unpassend in *feuchte* und *trockne* eingetheilt wird (bei der ersteren ist die zu destillirende Substanz *flüssig* — und die Operation selbst führt nach Art ihrer Beschaffenheit und den verschiedenen dabei habenden Zwecken die Benennungen von *Abziehen* (*Abstractio*), *Cohobiren* (*Cohobatio* und *Rektificiren* (*Rectificatio*) — bei der letzteren *trocken*, und das werdende *flüssige* Destillat wird erst durch die hohe Temperatur erzwungen) — wendet man nach Art der Richtung, nach der die abzukühlenden Dämpfe geleitet werden, die entweder *gerade aufsteigend* (*Destillationes rectae* s. *per ascensum*), *schief*, *schräge* oder *seitwärts* gehend (*Dest. obliquae*, *per latus*, *per inclinationem*) oder *unterwärts gehend* ist (*Dest. per descensum*), die nur noch wenig und meistens im Grofsen, z. B. beim *Theerschwelen* angewandt wird) verschieden gebauete Gefäfse an.

Die gerade aufsteigende Destillation wird bei Körpern angewandt, die schon bei der Siedhitze des Wassers der Verflüchtigung fähig sind; man erhitzt diese im *Kleinen* im *Sandbade* (*siehe* 2) *Kapellenofen*) stehenden — *Kolben*, und im *Grofsen* in *Blasen* (*Vesicae*), die mit dem (gläsernen und im zweiten Falle metallsnem) *Helme* (*Alembicus*), oder dem *Huthe* (*Capitulum*) bedeckt sind, in welchen sich die aufsteigenden Dämpfe verdichten, in die *Tropfrinne* fallen und durch den an der Seite befindlichen Schnabel in die damit in mittelbare oder unmittelbare Verbindung gebrachte *Vorlage* (*Excipulum*) überfliefsen.

*Pelikan* der Alten. *Vases de rencontre.*

*A. G. Lentin*, Etwas über den Procefs der Destillation. *Götting* 1799. 8. *Hahnemanns* Apothekerlexicon. Th. I. S. 215. *Westrumb's* Bemerk. und Vorschläge für Branntweinbrenner, m. Anm. von *Grave*. *Hannover* 1796. — mit 1 Kupf. 1803. 8. *Neuenhahn* üb. die Helme der Branntweinsblasen. *Erfurt* 1795. 8. *Göttling's Taschenb.* 1798. S. 33. 158. *Fischer* Beschreib. einer zur Sparung des Holzes ab-

abzweckenden Destillationsanstalt; im *Journ. f. Fabrik u. Manufakt.* B. XVII. S. 473. *Demachy's* Laborant im Grossen. *Leipz.* 1801. B. I. Th. I. Taf. III. *Vorberg's* Beschreib. versch. Verbesserung. am Branntweinbrenner-Geräthe, übers. von *Plagemann. Stockholm* 1800. 8. mit 1 Kupf. Neueste Verbesserung. der schott. Destillir anstalt im Grossen; — in *Scherers* Allg. Journ. d. Chem. B. IV. S. 499. — Angabe mehrerer anderer Verbess. d. Art. *Ebendas.* B. IX. S. 15-17. S. 594. *Schreger* a. a. O. B. I. S. 161 — 169. — 245 — 308. System, theoret.-prakt. Anweis. zum Frucht-Branntweinbrennen, nach 46 jährigen Erfahrungen, von *J. F. G. Weiss.* Mit einer Vorrede vom *Bergcom. Westrumb.* B. I. mit Kupf. und mehreren Tabellen. *Leipz.* 1801. B. II. mit 14 Tab. — Die Branntweinbrennerei nach theoret. und prakt. Grundsätzen, nebst der dazu erford. Mastung, auch Beschreib. eines holzersparenden Blasenheerdes u. s. w. von *C. Chr. Adolph Neuenhahn.* Dritte vermehrte und ganz umgearb. Aufl. mit Kupf. B. I u. II. *Erfurt* 1802 — 1803. — Mancherlei Bemerk. über Branntweinblasen. Nebst einem Vorschlage, die Kühlgeräthschaften in den Branntweinbrennereien auf eine ganz neue Weise vortheilhafter zu benutzen u. s. w. mit 1 Kupf. *Leipzig* 1803. 4. (Aus den Annalen der Gewerbskunde besonders abgedruckt) — Traité raisonné de destillation, ou la destillation réduite en principe; par *M. Déjean* Nouvelle edition etc. *Paris.* An IX. (die erste Ausg. erschien 1783.) — *Bucholz* Almanach oder Taschenb. f. d. Jahr 1803. S. 93. *Kastner* in *Trommsdorffs Journ.* B. XIII. St. 1. chem. pharm. Handgriff u. s. w. — *Dingeler ebendas.* B. XI. St. 1. S. 241.

Um die zu starke Erhitzung des *Helms* zu vermeiden, umgiebt man ihn mit einem Kessel, worin stets kaltes Wasser erhalten wird (*Mohrenkopf — Caput aethiopis*), oder leitet vortheilhafter den Schnabel durch eine mit kaltem Wasser angefüllte Kühlgeräthschaft (*Refrigeratoria*).

*Kühl-*

*Kühlfafs. Weigel's* Kühlgeräthfchaft — f. *deffen* mineralog. Beobacht. Th. I. S. 4. und *Göttling's* Tafchenb. 1794. S. 129. 8. — *Zerfprengen der Vorlagen.*

Bei Subftanzen die zur Verflüchtigung eine höhere Temperatur als die der Wafferfiedhitze erfordern, wendet man die *feitwärtsgehende* Deftillation in *Retorten* von *Glas, Töpferzeug* oder *Eifen* an, die man entweder unmittelbar oder durch Vermittelung eines *Vorftofses* (*Tubus intermedius*) (der jedoch auch bei der geradefteigenden Deftillation bei gläfernen Helmen angewandt wird) mit *Kolben* (*Ballons*) oder andern Vorlagen verbindet.

Tubulatretorten. *Befchlagen* der Retorten (*Coricatio*). Verfchliefsung der zwifchen den in einander gefügten Gefäfsen befindlichen Fugen, durch *Kütte* und *Klebwerk* (Luta — Mehlkleifter, Leinfaamenpulver und Mehlmaffe. Rinds,- Schweins- oder *Kalbsblafe*, Thon und Gypsteig, fetter Kütt, nach dem Auspreffen des Oels zurückgebliebener Mandelteig und Leimwaffer, zur Haltbarmachung geborftener oder zerbrochener Thon und Glasgefäfse: Mifchung der geiftigen Maftichslöfung mit wäfsriger Haufenblafelöfung, nebft etwas *Galbanum* oder Ammoniakgummi, Maftichspulver mit Waffer, Eyweifs oder frifcher Käfe und ungelöfchter Kalk u. m. d.; für eiferne Geräthe: fechs Theile gelbe Töpferde, ein Theil Eifenfeilfpäne und die zur Teigbildung nöthige Menge Leinöl).

Entwickeln fich bei der Deftillation gleichzeitig: Zerfprengung-drohende Luftarten, fo wendet man *Sicherheitsröhren*, tubulirte Kolben und Vorftöfse, den Woulfifchen Deftillationsapparat oder den *Deftillirapparat Lavoifier's* an.

(*Woulfe* in den Philof. Transact. Vol. LVII. S. 517. *Jacquins* Chemie B. II. S. 271. *Hahnemann's* Apotheker-lexicon

lexicon Th. I. S. 219. *Lavoisier* Traité élementaire de Chimie etc. Troisieme edition. Vol. II. Taf. II. *Gehlers* N. Allg. Journ. B. I. H. I.)

7) Bei Entwickelung (Entbindung) der *Gasarten* bedient man sich zum Entwickeln, Auffangen, Sammeln und der weitern Behandlung verschiedener Geräthe, die man sämmtlich unter dem Namen *pneumatischer Apparat* begreift. Da die Gase specif. leichter sind, als tropfbare Flüssigkeiten, und daher in denselben in die Höhe steigen, so bedient man sich zu ihrer Auffangung mit jenen Flüssigkeiten angefüllter Behälter (*pneumatische Wannen* und gläserner, umgestürzter, unter der Wannen-Flüssigkeit zu öffnender und nach Austreibung der zuvor enthaltenen Flüssigkeit durch das aufgestiegene Gas zu verschliessender, und umgestürzt aufzuhebender *Glocken*, *Flaschen*, *Cylinder* und *Röhren*). — Gase, die im *Wasser* nicht verändert werden, verstatten *dessen* Gebrauch, im entgegengesetzten Falle wendet man das *Quecksilber* (daher *hydro*- und *hydrargyro-pneumatischer Apparat*) oder *fette Oele* an.

Verschiedene Arten des Quecksilberapparats findet man in *Lavoisiers* a. a. O. Vol. II. und dessen System der antiphlog. Chemie, übers. von *Hermbstädt*. Th. II. S. 18. — *Gren's* Journ. d. Phys. B. I. S. 201. *Scherers* Allg. Jour. d. Chemie B. I. S. 407. B. VII. H. 38. — *Schreger* a. a. O. *Trommsdorff's* Journ. B. X. St. 1. — B. XII. St. 1. *Gehler's* N. A. Journ. B. V. H. I. S. 124 — 123.)

Zur Entbindung bedient man sich Tubulatretorten mit verlängertem, gekrümmten, an der Mündung aufwärts gebogenem Halse, Retorten, Flaschen mit einer oder mehreren Mündungen und eingeschliffenen Leitungsröhren, metallener Kolben, mannichfach gebogener Glas- und Metallröhren, lederner überfirnisster Schläuche u. m. auf verschiedene Art ein-

wird *). Da nun *Eſſigſäure* und *Natrōn* zur Werdung

und

eingerichtete Gefäſse; — luftdichte *Kütte* (wozu auch ge-floſſenes Siegellak und Terpentinwachs genommen wird) und *Klebwerke* zur Fugenverſchlieſsung.

*Scherer's* Allg. Journ. d. Chemie. B. I. S. 272. — *Gött-ling's* Taſchenb. 1800. S. 80. u. ſ. f. *Schreger* a. a. O. S. 6—20. S. 63—77. S. 93—95. S. 122—127. S. 179—182. S. 191—196. S. 212—220.

Ueber Aufbewahrung der Gaſe vergleiche man *Schreger* a. a. O. B. II. S. 74—77, auch kann *Tauber's* Tachypy-rion als *Gasreſervoir* gebraucht werden.

Deſcription de quelques appareils chimiques nouveaux ou perfectionnés de la fondation Teylerienne et des expérien-ces faites avec ces appereils par *Mart. van Marum.* à *Haarlem* 1798. 4. — *Grimm's* Apparat, beſchrieb. in *Geh-lers* N. Allg. Journ. d. Chem. B. V. H. II. S. 200—203. und *Gilberts* Annalen B. IV. S. 128.

Die Abſorbtion der Gaſe durch Flüſſigkeit und Schwänge-rung letzter mit erſteren, geſchieht entweder durch bloſses Schütteln, oder durch gleichzeitigen künſtlichen Druck. Man vergleiche: *Bergmann* Opusc. phyſ. et chem. Vol. I. S. 185. u. ſ. f. *Baader* in *Gren's* Journ. d. Phyſik. B. III. S. 3. *Hahnemann's* Apothekerlexicon Th. II. Abth. I. S. 95. *Wilke* in *Crells* chem. Annal. 1785. B. I. S. 70. *De Vignes* in *Scherers* Allg. Journ. d. Chem. B. I. S. 648. *Walther* ebendaſ. S. 53. u. ſ. f. *Fourcroy's* Bericht üb. d. Mineralwäſſer d. Gebrüd. *Paul* u. *Comp. ebendaſ.* B. V. S. 723. *Simon ebendaſ.* B. VII. S. 439. — *Schrader* im neuen berliniſchen Jahrb. d. Pharm. 1803. S. 217. u. ſ. f. *Grimm* a. a. O. 204. u. ſ. f.

*) Dieſe in der beſtimmten Figur des Kryſtalls ausgedrückte Beſonderheit behauptet ſich oftmals ſehr entſchieden, indem

und alſo auch zur Behauptung des Beſtandes des Gewordenen durchaus nothwendig erfordert wurden, und

indem jeder Kryſtall das ihm Gleichartige anzieht, und wenn dieſes annoch flüſſig iſt, es dazu beſtimmt, neben ihm gelagert als Rigides zu erſcheinen; wie dies ſchon aus der oben gegebenen Bildungsgeſchichte des Kryſtalls hervorgeht, indem der erſte *Kryſtalliſationspunkt* — der bei den meiſten Salzen beim Verdunſten auf der Oberfläche der zu kryſtalliſirenden Flüſſigkeit in Form eines ſpröden ſchuppigen Häutchens (*Salzhäutchen* — *Cuticula*) erſcheint, der Beſtimmungsgrund für die Abſonderung des übrigen gelöſten Rigiden in Kryſtallform wird; noch ſtärker wird aber jene Behauptung in den *Lowitziſchen* Verſuchen ausgeſprochen. *Lowitz* Bemerk. üb. das Kryſtalliſiren der Salze, in *v. Crell's* Annalen 1795. B. I. S. 3. So wie das Flüſſige bei größerer Quantität das berührende Rigide überwindet, ſo wird es im umgekehrten Falle vom Rigiden überwunden und genöthigt, ſelbſt rigide zu werden. Beiſpiele der Art gewähren das *Kryſtalleis* der Salze und Foſſilien, Miſchung des Waſſers mit pulvrigen von Kryſtalleis befreieten Subſtanzen, z. B. gebrannter und gepülverter Gyps (ſchwefelſaurer Kalk) an der Luft (durch Ausdünſtung) zerfallenes Glauberſalz (ſchwefelſaures Natron) — Mehl u. a. m. Ueber die dabei bemerkbare Temperaturerhöhung, ſo wie über die bei der Löſung kryſtalliſirter Salze in Waſſer wahrzunehmende Kälte — in der Folge.

Salze, die ſehr viel Kryſtalleis enthalten, zerfallen bei der Temperatur der Atmosphäre an der Luft zu Pulver, indem ſie einen Theil des Kryſtalleiſes durch Verdunſtung verlieren — *Zerfallen der Kryſtalle.* Wird dieſes durch plötzliche Erhitzung bewirkt, ſo löſt das dadurch tropfbarflüſſig gewordene Kryſtalleis den zerſtörten urſprünglich rigiden

und beide Faktoren wieder für sich bestehend aus dem Produkte zurückgerufen werden können (durch *Analyse*);

giden Theil des *Krystalls* auf, und die ganze Masse kommt in wäfsrigen Flufs. — *Zerfliessung*. — Ist endlich alles Wasser auf die Weise verdampft, so bildet das Salz eine unkrystallinische rigide Masse, die erst bei fortgesetzter Erhitzung zum eigenen Flufs, d. i. zur *eigentlichen Schmelzung* (*Fusio*) kommt, die bei einigen organisch-rigiden Substanzen, z. B. Wachs, Harz, Talg u. s. f. das *Zerlassen* genannt wird, und nach Verschiedenheit der Temperatur, bei der sie eintritt, zur Abtheilung der Substanzen in *leicht* und *schwerflüssige*, oder vielmehr *schmelzbare* Anlafs gegeben hat. — Substanzen, die ihre Rigidität auch bei möglichster Temperaturerhöhung behaupten, ohne in irgend eine Zustandsform des Flüssigen überzugehen, werden *feuerfeste* oder feuerbeständige *Körper* genannt (*Corpora fixa*), eine Eigenschaft, die indes, absolut genommen, vielleicht bei keiner Substanz statt findet.

Außer der *Krystallisation* auf *nassem* Wege, bewirkt man auch krystallinische Formung auf trocknem Wege, entweder durch Schmelzung und nachherige ruhige Erstarrung (z. B. mehrere Metalle, Schwefel u. m. a.) oder durch *Sublimation*, indem man flüchtige rigide Substanzen (z. B. Schwefel) in verschlossenen Gefäfsen (meistentheils gläserne *Sublimirkolben*, *Setzkolben* und *Aludeln*) so lange von aussen (gewöhnlich im *Sandbade* entweder in *Kapellen*, oder in *Schmelztiegeln* — *Tiegelbade*) erhitzt, bis sie in Dämpfe expandirt verflüchtigend in den obern kältern Theil des Gefäfses, erstarrend sich *krystallinisch* anlegen. Besitzt das so entstandene Gebilde — Festigkeit, so nannte man es sonst *Sublimat*, war es hingegen locker und leicht zerreiblich, so wurde es *Blumen* (*Flores*) genannt. Der Zweck des Sublimirens (*Subli-*

*lyſe*), indem man entweder die Säure, oder das Natron durch eine neue, mit dem Produkte (Salze) in Berührung gebrachte chemiſch-differente Subſtanz, die einer der

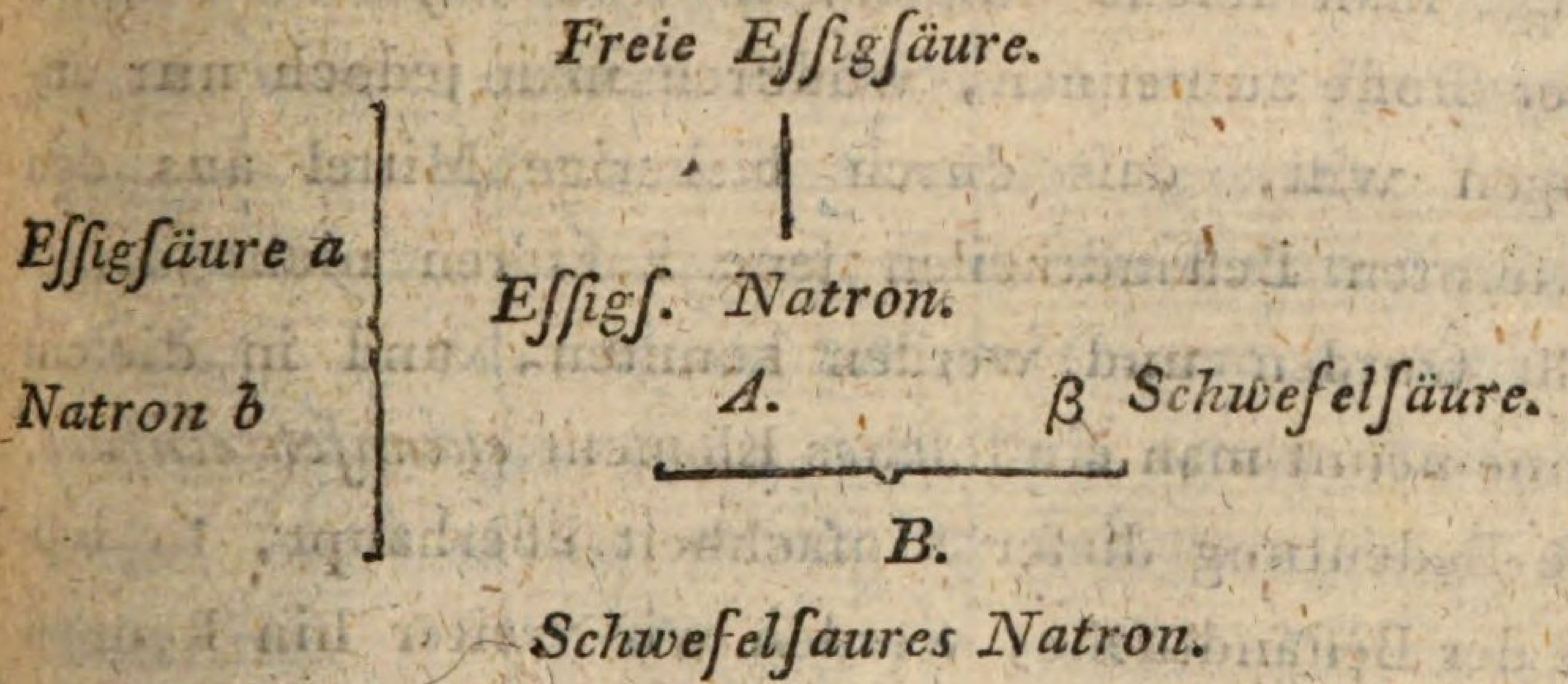
(*Sublimatio*) beſteht entweder in Trennung von fremdartigen Subſtanzen, oder in einer durch die Dampfwerdung erſt zu bewirkenden chemiſchen Einung, oder auch in beiden zugleich.

Zur *Schmelzung* bedient man ſich gewöhnlich der irdenen, metallenen, oder von Reisblei gefertigten *Schmelztiegel* (*Crucibula*), oder auch metallener *Löffel*, *Keſſel*, *Pfannen* u. m. d. und zur Auffangung des geſchmolzenen, nach Verſchiedenheit und Leichtflüſſigkeit der Subſtanzen, papierner, hölzerner, gläſerner und metallener Formen (*Giespuckel*). Oefters werden mehrere ſchwerflüſſige Subſtanzen entweder durch unmittelbare chemiſche Verbindung (z. B. das *Schnelloth*, das *Roſiſche Metallgemiſch*, das *Schriftgieſſermetall*); oder durch bloſse Berührung leichtflüſſiger Körper (*Flüſſe*, *Zuſchläge*) ſchmelzbarer, oder in Fluſs gebracht.

(*Lampadius* Hüttenkunde. S. 307. u. ſ. f.)

Ueber *Kryſtalliſation*, Figur und mechaniſche Entfaltung der Kryſtalle ſehe man: Eſſay de Cryſtallographie par *Romé Delisle*. Vol. I–IV. à *Paris* 1784. — *Torb. Bergmann* de formis cryſtallorum — *in deſſen* Opuscul. Vol. II. S. 1. u. ſ. f. *Hauy* Abriſs der Theorie von der Struktur der Kryſtalle — in *Gren's* N. Journ. d. Phyſ. B. II. S. 418. — Lehrb. d. Mineralogie, ausgearb. von *B. Hauy* etc. mit vielen Kupfertafeln, aus d. Fr. überſ. u. m. Anm. verſehen von *D. L. G. Karſten*, *d. W. W. Dr.* etc. gr. 8. I—V B. *Leipz.* 1803. mit einem Anhange (dynamiſche Anſicht der Kryſtalliſation) von *Dr. C. S. Weiſs*. — *Link's* Beyträge St. I. S. 105.

der beiden Subſtanzen ſtärker entſpricht, als beide unter ſich, zur neuen Einung, mithin zur Werdung und (nach dem Werden) Trennung von der, mit ihm vereint geweſenen, jetzt minder ſeiner Forderung entſprechenden Maſſe, auffordert; ſo berechtigt dieſes dazu, die *Eſſigſäure* und das *Natron Beſtand*theile des ſogenannten eſſigſauren Natrons, der aus beiden entſtandenen Einheit zu nennen. Bezeichnen wir die Säure mit *a*, das Alkali mit *b*, das Einungsprodukt mit *A*, die trennende dritte chemiſche differente Subſtanz mit *β*, und das neue Product mit *B*, ſo läſst ſich der ganze Proceſs der *Einung* und der *Trennung* (*Syntheſis* und *Analyſis*) durch neue Einung, mittelſt folgenden Schema ausdrücken




Oder daſſelbe Schema mit der Aenderung, daſs ſtatt *β* — *α* Kali oben der Eſſigſäure *a* gegenüber geſetzt wird, ſo wird umgekehrt das *Natron b* frei, hingegen das *a* (Eſſigſäure) des *A*, an das hinzugekommene *α* (Kali gebunden und damit zu *B* (eſſigſaurem Kali) geeint. Jedoch iſt zu bemerken, daſs die Abſcheidung von *a* oder *b* nie ganz rein, ſondern vielmehr ein Produkt, im erſten Falle aus viel *a* und wenig *b*, im letz-

letzteren umgekehrt entſtanden, ausgeſchieden wird. Läſst ſich das bei dieſer Analyſe erhaltene *a* oder *b* noch ferner durch ähnliche Behandlung, oder zu weit getriebene Temperaturerhöhung in ſogenannte Beſtandtheile, oder verſchiedengeartete Faktoren zerlegt darſtellen, z. B. das *a* in *x*, *y* und *z*, ſo nennt man *a* den *näheren* oder nächſten Beſtandtheil von *A* und *x*, *y*, *z*, die *entfernten Beſtandtheile*, z. B.

| | | |
|---|---|---|
| Eſſigſaures Kali. | Eſſigſäure | — x. (Grundl. d. Kohle) |
| | | — y. (baſiſches Waſſer) |
| | Kali | — z. (ſaures Waſſer). |

Laſſen ſich endlich die zuletzt erhaltenen entfernteren Beſtandtheile (in der obigen Bedeutung) nicht ferner in verſchiedenartige Faktoren zerlegt darſtellen, ſo pflegt man ſolche Subſtanzen — *chemiſche Elemente*, oder Stoffe zu nennen, wodurch man jedoch nur anzeigen will, daſs durch bisherige Mittel aus den entfernten Beſtandtheilen jene Faktoren nicht dargeſtellt wurden und werden konnten, und in dieſem Sinne nennt man ein ſolches Element *chemiſch einfach*. Die Bedeutung dieſer Einfachheit überhaupt, ſo wie die der Beſtandtheile, werden wir weiter hin kennen lernen.

## §. 11.

Auf analytiſchem Wege gelangen wir endlich zu jenen individuellen Formen der als Maſſe erſcheinenden Materie, die wir im vorigen § unter dem Namen „*chemiſche Elemente* — bis jetzt *unzerlegte* (aber nicht *unzerlegbare*) *Stoffe* oder *Grundſtoffe* aufführten; ſie

bezeich-

bezeichnen durch ihr Gegebenseyn die Fixirung derjenigen bestimmten Gestaltungen, welche irdische Individuen annehmen, und, so weit es ihre Macht erlaubt, bleibend behaupten, wenn sie für den chemischen Procefs geeignet werden. Das, was hier bei den übrigen Erdkörpern als für den genannten Procefs bestimmend erscheint, ist das *Wasser*, und nur durch die, in ihm liegende Möglichkeit, *aus sich selbst different zu werden*, ist die Möglichkeit der vollendeten Hervorrufung chemischer Differenz bei den übrigen Erdsubstanzen gegeben. Dieses Uebertragen und Setzen der chemischen Differenz der übrigen Erdsubstanzen, mittelst der Berühung des differenten Wassers erreicht aber endlich *Grenzpunkte*, in den die Selbstständigkeits-Behauptung *jener*, *durch dieses* nicht weiter überwunden werden kann, und so endlich — gleichsam durch Zurückdrängung — zu abstrakten Gestaltungen gebracht werden, die das Wasser unter keiner Form weiter zu zernichten vermag; — seine Macht hat die Grenze erreicht, unter selbstständiger Form stellt sich seiner Berührung fortan die nun als *Grundstoff* erscheinende Erdsubstanz dar.

So erblicken wir also zuerst das *Wasser* als chemisch-einfache Substanz, welches als differentes, *Eis* und *Dampf*, — *saures* und *basisches* Wasser (*Oxygen* und *Hydrogen*) — *saure* und *basische elektrische Atmosphäre* der Körper (*Winterls begeistende Principien*) durch seine Einwirkung auf die übrigen Erdsubstanzen, diese endlich dahin bringt; in den ihnen möglich

letzten

letzten Abstraktionen ihrer individuellen Selbstständigkeits-Behauptung aufzutreten, und so gestalten sich das animalisch Organische in der durch das Wasser erzwungenen letzten Abstraktion als *Stickstoff* oder *Azot* — das vegetabilisch Organische unter denselben Bedingungen als *Kohlenstoff* oder *Carbone*, welche beide jedoch noch eines weiteren Zurückführens in *Winterls Andronie*, durch Abstreifung aller, durch das Wasser gesetzten, chemisch-differenten Form, fähig zu seyn scheinen. Zwischen diesen Abstraktionen des Organischen und ihrer vollendeteren Gestaltung: als Substanz des organisch-lebenden Thiers und der Pflanze liegen zahllose individuelle Formen, die entweder der Seite *des vollendet Organischen* noch mehr oder weniger zugekehrt sind, und sich dann durch Wandelbarkeit und Zerstörbarkeit so wie *jenes* bezeichnen (dahin gehören die — fälschlich — sogenannten thierischen und Pflanzenstoffe, z. B. *Eyweiss*, *Zucker* u. m. dgl.), oder entschiedener auf die Seite des *rein-organischen* Wassers treten, und sich so im chemischen Processe als *Unorganische*, d. h. mit Beibehaltung ihrer einmalgesetzten Form behaupten, die, wenn auch für den Moment vermischt, doch durch die gehörigen Bedingungen stets wieder so hervorgerufen werden kann, wie sie vor dem Verschwinden gegeben war, mithin bei allen chemischen Veränderungen (z. B. bei gegenseitigen Einungen der Metalle und Säuren) *in dem Produkte der vorgegangenen Veränderung* noch immer *die Möglichkeit* zurücklassen, wiederum in derselben Vollendung dargestellt werden zu können, die sie vor der

Ver-

Veränderung besassen. Eine solche Selbstständigkeits-Behauptung gewahrte die vergleichende Beobachtung der Chemiker bis jetzt, ausser dem *Wasser*, noch an dem *Phosphor*, *Schwefel*, den *Metallen*, den *Erden*, mehreren *Alkalien*, der *Flussspathsäure* und der *Boraxsäure*, die daher ebenfalls als sogenannte *Grundstoffe* aufgeführt werden können, deren individueller Karakter durch *gegenseitige Vergleichung* erkannt wird, und — da wir *diese* erst in der Folge vornehmen können, auch nur dann erst dargestellt werden kann.

Diese bleibende Besondernheit der genannten Grundstoffe scheint jedoch bei den meisten dann der Ueberwindung fähig zu seyn, wenn sie durch Assimilation eines gegebenen organisch-lebenden Ganzen (z. B. eines Thier's, einer Pflanze) selbst mehr oder weniger organischen Werth erhalten, und so endlich selbst jenes *Ganze* darstellen, welches seine Selbstständigkeits-Behauptung als solches durch stetes *In-sich-hineinziehen* des *Einzelnen* (*Anorganischen*) in seine Masse und Erhebung *desselben* zu der ihm eigenthümlichen organischen Einheit — bezeuget. Die Ernährung der Pflanzen und einiger Thiere durch mehr oder weniger ächt anorganische Substanzen gewährt hier Beispiele, aber in jedem einzelnen Falle der Art geht bei der Aufnahme eines gegebenen Anorganischen in ein organisches Ganze — eine Zertheilung des ersteren vor: indem das *Organische* das leichter in seine Substanz umzuwandelnde aushebt und so das am meisten Anorganische zurückläst, und das *Anorganische* seine Eigenthüm-

lichkeit gleichsam durch Concentriaung seiner individuellen Kraft, im zusammengedrängteren Punkte daurender behauptet, indem es sich so seiner fernern, durch die Forderung des Organischen bewirkten Zernichtung und Umwandelung widersetzt *).

§. 12.

*) Z. B. Pflanzen nehmen *Kohlensäure* auf, nöthigen diese zur Selbsttrennung, indem sie die Basis derselben — den sogenannten *Kohlenstoff* — in ihre eigne Masse umwandeln, sie assimiliren, und das, was an *ihr* rein anorganisch war — den *Sauerstoff* — als Gas aushauchen. — Das rein anorganische, z. B. einige Metalle, Alkalien u. s. w. kann gewöhnlich nur von Pflanzen auf erwähnte Art zur organischen Substanz erhoben werden, geht aber auch wieder aus diesen hervor, wenn ihre organische Selbstständigkeit zernichtet wird, z. B. beim Verbrennen. Hieraus leuchtet hervor, dass Pflanzen und anorganische Substanzen eine gewisse Uebereinstimmung behaupten, die es erlaubt, beide, als nach und nach in einander übergehende Individuen, in eine Reihe zu stellen, so dass auf der einen Seite eine vollendete Pflanze, auf der andern ein vollendet Anorganisches, z. B. *Gold*, als Extreme auftreten. Betrachtet man nun das Verhältniss des Animalischen zu dem Anorganischen, so bemerkt man bald, dass letzteres gewöhnlich erst Pflanze werden muss, um von dem Thiere assimilirt, d. h. zur thierischen Substanz erhoben zu werden; aber hier geht wieder dieselbe Vertheilung, wie bey der Ernährung der Pflanzen, vor sich; das, was am leichtesten zur thierischen Substanz ausgehoben werden kann, wird von dieser wirklich aufgenommen, und so bleibt der, dem Anorganischen entsprechende Theil der Pflanze — als *Anorganisches*, oder sich wenigstens dem Werthe desselben nähernd, zurück. Hieher gehören die Ausdünstungsmassen, die Excremente der Thiere. —

Unter

## §. 12.

Sofern aber *das Waſſer* bei der Berührung anorganiſcher und organiſcher Subſtanzen *als differentes* mit



Unter den einzelnen Thieren findet aber auch wieder ein ähnliches Verhältniſs ſtatt, welches bei den, blos Kräuter freſſenden anhebt und ſich endlich in den fleiſchfreſſenden ſeinem Verſchwinden nähert. Da indes nur wenige Metalle — namentlich Eiſen und Braunſtein — ſowohl in Pflanzenſubſtanz verwandelt, als auch wieder daraus hergeſtellt werden können, ſo ſcheinen die übrigen Metalle gleichſam eine früher geweſene Pflanzenwelt, ganz anderer Art, als wie die jetzige iſt, anzuzeigen, zu der ſie in ähmlichem Verhältniſs ſtanden, als wie es jetzt zwiſchen dem Eiſen und Braunſtein und den Pflanzen unſerer Zeit gegeben iſt. Und ſo reichten dann die einzelnen Metalle für die Geſchichte der organiſchen Geſtaltung der Erdoberfläche, und der Erde ſelbſt feſte Punkte, die in ihrer Einzelnheit vielleicht Belege für eben ſo viele, mehr oder weniger geſonderte Perioden, der Steigerung und ſucceſſiven Vollendung des Organiſchen, dem Natur-*Geſchicht*forſcher zu überreichen vermögen. — Indem wir vorhin die, bei der Aufnahme des Anorganiſchen in das Organiſche ſich äuſſernde Sebſtſtändigkeits-Behauptung gewahrten, wurden wir durch dieſe Bemerkung nothwendig zugleich auf den Schluſs geführt, daſs jene Behauptung, ſo wie der Akt des Ueberwindens von Seiten des Organiſchen, erhöhete, *von innen herauswirkende Thätigkeit, und ſomit Steigerung der Kraftäuſſerung vorausſetzt*, die ſich unſerer Wahrnehmung in dem Phänomene der *Wärme* zu erkennen giebt (man vergl. §. 2.). Daher die, mit jedem Ernährungs- und Aſſimilationsproceſſe — im weiteſten Sinne des Wortes — ſtets gleichzeitig geſetzte *Wärme*).

in dem Contakte begriffen wird, insofern wird neben jenem reinen Erhebungs-Processe des Anorganischen zum Organischen zugleich chemische Verschiedenartigkeit rege, und eben dadurch gleichzeitig chemischer Procefs gesetzt. Noch deutlicher kommt dieser zur Ausſprache, wenn das differente Waſſer für ſich (als reinſtes Anorganiſches) ein gegebenes Organiſches berührt. Die Quantität des einen oder andern entſcheidet hier über den Karakter des werdenden Proceſſes; reicht das Organiſche, auf dieſe Weiſe mächtiger geſetzt, hin das Anorganiſche ganz zu überwinden, ſo beginnt es den Aſſimilationsproceſs, und ſteigert ſo das Waſſer, indem es daſſelbe in ſich aufnimmt, zur organiſchen Subſtanz, iſt hingegen das differente Waſſer während der Berührung das quantitativ überwiegende, ſo wird das Organiſche mehr oder weniger zum Werthe des Waſſers hinabgezogen, und ſtellt ſich dann gewöhnlich zuerſt in Formen dar, die ſeiner vorigen Weſenheit zum Theil noch entſprechen (dahin gehören alle mittelſt des Waſſers, der Luft oder anderen Flüſſigkeiten aus Pflanzen und Thieren geſchiedenen ſogenannten *Edukte — Pflanzenſtoffe — thieriſche Stoffe*, (man vergl. den vorigen §.) und dieſes dadurch bezeugen, daſs ſie durch kräftige Anregung von auſſen, ganz aus ſich ſelbſt, ſich wieder zum organiſchen Ganzen erheben können, wieder zur Pflanze werden *).

So

*) Daher gehört *Prieſtley's grüne Materie*, *Schimmel* u. m. dgl.; erſtere entſteht (wider die bisherige Behauptung) *nur dann* aus dem, der Licht-Einwirkung ausgeſetztem Waſſer,

wenn

So wie hingegen das, durch die gröſsere Quantität mächtiger werdende Waſſer das Proceſs-Beſtimmende bei jener Berührung wird, ſo wird der Karakter des Proceſſes ſelbſt mehr *chemiſch*, und ſtellt dann die verſchiedenen Arten der *Gährung* dar, deren Produkte anzeigen, wie weit die Machtbehauptung des einen oder andern Berührenden gekommen iſt. Auch in dem Gährungsakte geht die oft erwähnte Theilung vor ſich, während das Organiſche — mehr oder minder mit chemi-

wenn dieſes Subſtanzen aufgelöſt enthält, die bereits organiſchen Werth haben, und gewöhnlich aus gegebenen organiſchen Individuen abſtammen; *ganz reines Waſſer*, welches von allem auch nur entfernt Organiſchem, z. B. unvollſtändige Kohlenſäure, befreiet iſt, erzeugt, der Sonne ausgeſetzt, *durchaus jene ſogenannte grüne Materie nicht.* Auch bei Proceſſen dieſer Art findet die in der Note des vorigen §. bemerkte *Zertheilung* ſtatt — auf der einen Seite geſtalten ſich bald mehr bald weniger vollendete organiſche Gebilde, auf der andern entweicht das abgeſchiedene anorganiſchere — als chemiſch differenter Dampf oder Gas. Daſs das *Licht* hiebei — ſo wie in den meiſten Fällen ſeines Wirkens — nur dazu dient, die in dem, dem Waſſer (durch die Löſung) unterworfenen Organiſchen ſchlummernde Thätigkeit zu wecken, und ſo zu jener Aeuſſerung zu bringen, bezeugen *Treviranus* Beobachtungen, über die Entſtehung der Pflanzen- und Infuſionsthiere: Pflanzenſchleim, mit differentem Waſſer ſtatt des Lichtes bei zweckmäſsiger Temperatur in Berührung gebracht, erzeugte bey angewandtem baſiſchem Waſſer (*Hydrogen*) — und ſaurem Waſſer (*Oxygen*): *Schimmel*, *Prieſtley's gr. Materie*, und *Infuſionsthiere.* Man vergleiche: *Treviranus* Biologie. B. II. S. 297—355.)

chemischem Karakter gestempelt — in den Formen des Zuckers, Weingeists u. s. w. sich versuchend, sein Vorhandenseyn andeutet; während dessen gestalten sich auf der andern Seite Produkte, die es bewähren, dass sie von dem differenten Wasser überwunden, und seine Gestaltung anzunehmen genöthigt wurden: es entstehen Kohlensäure, Kohle-haltige Wasserbase (*gekohltes Wasserstoffgas*, *Gas hydrogéne carbonée*) u. ä. a. Produkte, und öfters wird hiebei das Wasser, welches zuvor mit der organischen Substanz vereint war, für sich als rein differentes (als Wassersäure — Oxygen) ausgeschieden *).

## §. 13.

Indem wir uns im vorigen §. bemühten, das Verhältniss des Anorganischen zu dem Organischen im Allgemeinen aufzufassen — wodurch denn zugleich das wesentlich Karakteristische des Organischen entfaltet wurde, so weit wie dessen Anerkennung dem Chemiker

*) Man vergleiche hiemit und mit dem obig gesagten: meine „*Materialien* u. s. w. B. I. S. 207 — 215. 218. — Auf ähnliche Weise, wie sich bei der Bildung des Weingeistes — im Gährungsakte, das Organische als Weingeist darstellt, so wird durch Aufforderung eines chemischen differenten, den Weingeist berührenden, derselbe zur noch kräftigeren Erreichung des ihm inliegenden organischen Typus erregt: es bildet sich *Aether*, und daneben organisch gewesene, dem chemisch differenten völlig unterworfene Substanzen — Pflanzensäuren, mehrere Arten des Wasserstoffgases u. m. dgl. Man vergl. die angef. *Materialien* S. 92. *in der Note*, und S. 94 — 97.)

ker nöthig ist — ergab sich uns das merkwürdige Resultat: *daſs organiſch-lebende Individuen als ſolche der chemiſchen Sphäre in ihrem Beſtande entrückt ſind*, und daher weder von Mischungstheilen des Organischen als solchem, noch von ihren sogenannten Bestandtheilen in chemischer Hinsicht gesprochen werden kann, indem alles, was *die Chemie* hier (mittelst des Wassers) bewirkt, durchaus als Produkt *ihres* Wirkens angesehen werden muſs. Jemehr hingegen das Organische aufhört ein solches zu seyn, um so gültiger fällt es in das chemische Territorium, es wird dem Wasser unterworfen, und so erst geeignet, von dem Chemiker in Anspruch genommen zu werden. Von hier aus datirt sich dann das gewordene chemische Verhältniſs des Organischen, welches durch Entfernung des differenten Wassers zum Theil wiederum aufgehoben wird, indem, statt des ehemalig vollendeten Organischen, dann nur seine abstrakten Formen: das *Azot* und *Carbone* zum Werden gelangen. Aber auch gegen das, dem chemischen Processe durch bloſses Flüssigwerden schon unterworfene Anorganische, welches in seinen individuellen Formen — in den übrigen sogenannten Grundstoffen — in seinen abstrakten und *gleichzeitig* vollentdetsten Gestaltungen gegeben ist, erscheint das Wasser als vorzüglichster Vermittler und Begründer des chemischen Verhältnisses, und bewirkt hier, so wie im Organischen, durch gegenseitige Einung für sich stehender Grundstoffe, neue zahlreich zu producirende Individuen. Sowohl diese als die zu ihrem Werden erforderlichen Grundstoffe werden zur bequemern Unterschei-

ſcheidung mit zweckmäſsigen Benennungen belegt, mit denen man gemeinhin theils die Abkunft und Entſtehungsweiſe, theils mehr oder weniger ihre äuſſere Beſchaffenheit und inneres Verhältniſs zu anderen gegebenen Subſtanzen anzudeuten ſich bemühet — die jedoch am beſten aus Namen gewählt zu werden verdienten, welche für alles obige genannte entweder als gleichgültig, oder als umfaſſend anzuſehen ſind; — eine ſchwere Aufgabe!

In ältern Zeiten entlehnte man die Namen entweder von gewiſſen Aehnlichkeiten des zu benennenden mit anderen bekannten Subſtanzen, oder von zufälligen Merkmalen. Erſt ſeitdem *Bergmann* und noch mehr *Lavoiſier* und *Winterl* ſich bemühten, die chemiſchen Verhältniſse der, dem chemiſchen Proceſſe unterworfenen Subſtanzen gegeneinander ſtreng berückſichtigend durchzuführen, und ſo den Reſultaten der Chemie regelmäſsigere Anordnung, und ein ſchärfer gezeichnetes, wiſſenſchaftlicheres Gewand zu übertragen, ward uns eine, den Forderungen der Wiſſenſchaft entſprechendere *Nomenclatur* zu Theil. Wir werden bei den einzelnen Subſtanzen in der Folge jedesmal die ihnen zukommende Benennungen angeben, welche dann durch ſich ſelbſt mehr oder weniger ihre Tauglichkeit zu dokumentiren fähig ſind. Ich genüge mich daher, hier nur die vorzüglichſten Schriften, dieſen Gegenſtand betreffend, zum weiteren Nachleſen anzuführen *).

Um

*) 1) T. *Bergmann* Opuscul. phyſ. chem. Vol. III.

2) a. Methode de Nomenclature chymique propoſé par *M. M. de*

Um Zeit und Raum zu erſparen, bediente man ſich ſonſt ſehr häufig der *chemiſchen Zeichen* ſtatt der wört-

*M. de Morveau*, *Lavoiſier*, *Berthollet* et *Fourcroy*; on y a joint un nouveau ſyſtème de charactères chymiques, adopté à cette nomenclature par *M. Haſſenfratz* et *Adet*. à *Paris* 1787. 8.

b. Method of chymical nomenclature propoſed by *Mſſrs de Morveau* — translated from the french and the new chymical names adapted to the genius of the engliſh language by *I. St. John*, *M. D.* *London* 1788. 8.

c. Methode der chem. Nomenclat. für das antiphlogiſt. Syſtem von Hrn. *de Morveau*. A. d. Fr. von Ch. Freih. *v. Meidinger*. *Wien* 1793. 8.

d. A. translation of the table of chemical Nomenclature propoſed by *de Guyton* — with additions and alterations: to which are prefixed an explanation of the therms, and ſome obſervations on the new ſyſtem of Chemiſtry. (*By G. Pearſon*). *Lond.* 1794. 1800. 4.

3) Neue chem. Nomenclat. für die deutſche Sprache, von *C. Girtanner*. *Berlin* 1791. 8.

4) Verſ. eines Beytrags zu den Sprachbereicherungen für die deutſche Chemie, von *J. F. Weſtrumb* — in *deſſen* phyſ. chem. Abh. B. III. St. 2. *Hannover* 1795. 8.

5) Neues chem. Wörterb. oder Handlexicon u. allg. Ueberſ. der in neuern Zeiten entworfenen franzöſiſch - lateiniſch, - italiäniſch - deutſchen chem. Nomenclatur — von *J. C. Remmler*. *Erfurt* 1793. 8.

6) Verſ. einer ſyſtemat. Nomenclat. für die phlogiſtiſche und antiphlogiſt. Chemie, von *G. Eimbke*. *Halle* 1795. 8.

7) Verſ. einer ſyſt. Anordn. d. Gegenſtände der reinen Chemie, von *F. H. G. Arzt*. *Leipz.* 1795. 8.

8) a. Proſpetto di Riforma alla nuova Nomenclatura chimica,

wörtlichen Benennung, und wendet ſie hin und wieder auch noch an. Ihre Entſtehungsgeſchichte fällt ohn-

ca, propoſta dà Sigg. *Morveau* — di *L. Brugnatelli*. *Pavia* (1795.) 8.

b. Sinonimia antica e nuova riformata diſpoſta per ordine alfabetico, propoſta da. *L. Brugnatelli*. *Pavia* (1795.) — Beide Schriften ſind auch in den *Annali di Chimica*. T. VIII. u. X. deſſelben Verfaſſers enthalten.

9) *F. A. C. Gren* Entwurf einer neuen chem. Nomenclat., die auf keine Hypotheſe gegründet iſt — in *deſſen* neuen Journ. d. Phyſ. B. II. S. 173. u. f. f. 376. ff.; auch in ſeinem ſyſt. Hdb. d. Chem. B. IV. S. 1—102.

10) An eſſay on chemical Nomenclature by *St. Dikſon*, in which are compriſed obſervations on the ſame ſubject by *R. Kirwan*. *Lond.* 1796. 8.

11) Avertimento ſopra Nomenclatura chimica moderna con una tavola. Tavola delle nomenclature moderne di chimica ad uſo del laboratorio chimico dell' univerſita di *Pavia*, per l'an. IX. MDCCC. vergl. Synonimie des Nomenclatures chimiques modernes par *L. Brugnatelli* traduit de l'italien p. *J. B. Van Mons* (1 Bog. gr. Fol.) *Bruxelles* 1801.

12) *Scherers* Allg. Journal d. Chemie. B. II. S. 146. u. f. f.

13) a. Commentatio novae nomenclaturae chemicae condendae neceſſitatem et leges luſtrans, auct. *L. Crell*, in den *Nov. Act. Acad. Petropol.* T. VII. S. 243.

b. Ueber die Nothwendigkeit einer chemiſch-techniſchen Sprachveränderung und ihre Geſetze; von D. *L. v. Crell*, in *deſſen* chem. Annal. 1791. B. I. S. 225. ff. S. 327. ff.

14) Einige Bemerk. über die neue chem. Kunſtſprache von *Gadolin* — in *v. Crell's* Beyträg. B. IV. S. 77. ff.

15) *Link* in deſſen *Beyträgen* St. 5. S. 141. u. f. f.

16) Einige Erinnerungen üb. d. Hrn. Prof. *Gren's* chem. Nomenclat.

ohngefähr in die Blüthenperiode der Alchemie (man vergl. die Note des 1. §.), und die damals gewählten Zeichen, die bis auf *Lavoisiers* Zeiten, nach und nach verändert, beibehalten wurden, sind theils nach bildlich-mystischen Vorstellungen, theils sehr willkührlich gewählt. In neuern Zeiten haben sich besonders *Hassenfratz*

menclat. von *Wiegleb* — in *v. Crell's* chem. Annal. 1796. B. II. S. 233. ff.

17) Specimen of an arrangement of bodies according to their principles by *Th. Beddoes* (in dessen Contributions — 1796. S. 211. ff.

18) Remarks upon chemical nomenclature, according to the principles of the French Neologists. By *R. Chenevix*. *London* 1802.

19) Ueber die chem. Nomenclat. und mineral. Kunstsprache. Vom Hrn. *R. Kirwan* — in *v. Crell's* chem. Annal. 1801. B. II. S. 32—46. u. 118—135. übers. aus den: Transactions of the Royal Irish Academy for 1800, u. *Tilloch's* Philos. Magazine. Vol. VIII. No. 30. (Novemb. 1800. (S. 172-179. No. 31. S. 202—210.

20) Sulla denominazione azoto di *L. Brugnatelli* — in *dessen* Annali di Chimica. T. XV. (*Pavia* 1798.) S. 154. ff. vergl. auch: Annales de Chemie. Tom. XXIX. No. 86. (Pluv. 7.) S. 180. ff. u. „Phys.-medicinisches Journal nach *D. Bradley* und *D. Willich* für Deutschland bearb. u. m. Originalbeiträg. vermehrt von *D. C. G. Kühn*. *Leipz.* 1800. S. 699. ff. — so wie auch in „*Scherers* allg. Journ. d. Chem. B. VIII. S. 566.

21) *C. Roloff*, einige Bemerk. über die chem. Nomenclat. — in *Gehlen's* N. A. Journ. d. Chem. B. IV. S. 554—559.

22) *Winterl's* Darstellung der vier Bestandtheile der anorg. Nat. u. s. f. *Vorerinnerung* u. S. 43—46.

*ſenfratz* und *Adet* um dieſen Gegenſtand verdient gemacht, indem ſie zu jenem Zwecke ſehr einfache Figuren gewählt, und durch deren Stellung und Verbindung das quantitative und qualitative Beſtandtheil-Verhältniſs der chemiſchen Subſtanzen unter ſich und zu anderen Subſtanzen, angezeigt haben *).

## §. 14.

Die Beſondernheit der Grundſtoffe behauptet ſich in allen ihren Verbindungen, wird jedoch erſt hauptſächlich durch die Einung derſelben mit dem differenten Waſſer zur entſchiedenen chemiſchen Thätigkeit gebracht; mehrere derſelben zeigen dann bei gegenſeitiger Berührung dieſe erhöhte chemiſche Kraftäuſſerung, in den, nach der Berührung durch gegenſeitige Verbindung entſtandenen Produkten: durch gänzliche Form-

*) Ueber die ältern Zeichen — deren Kenntniſs beim Studium alter chem. Schriftſteller ſehr nöthig iſt — ſehe man nach in: *J. C. Sommerhof's* Lexicon pharm. chymic. *Norimb.* 1713. fol. — *A. C. Ernſtingii* nucleus totius medicinae. *Helmſt.* 1741. 4. — *Bergmann* a. a. O. u. *Hagen* — *deſſen* Grundſätze d. Chem. d. Verf. erl. *Königsberg* 1796. — haben dieſe älteren Zeichen merklich verbeſſert. — Syſtem d. chem. Zeichen für die antiphlogiſtiſche Chemie und ihre Nomenclat. von *Haſſenfratz* und *Adet*, vom *Frh. v. Meidinger. Wien* 1793. — Ueberſ. d. Zeichen für die neuere Chemie, entworfen von *A. N. Scherer. Jena* 1796. fol. — vergl. *deſſen* Nachträge zu den Grundzügen der neuern chem. Theorie (*als Anhang*). *Jena* 1796. 8. u. *Göttlings* Almanach 1801. S. 162—178.

Formänderung auf eine ſo in die Augen fallende Weiſe, daſs durch dieſe producirten Formen die Eigenthümlichkeit der, ſich zuvor berührenden ſehr leicht erſchloſſen werden kann. Die Chemiker haben mittelſt Beobachtungen und Verſuchen die dem eben geäuſserten Satze am vollkommenſten entſprechenden chemiſchen Verbindungen ausgehoben, und ſie unter dem Namen *gegenwirkende Mittel* — *Reagentien* — aufgezeichnet, um durch ihre Berührung (gewöhnlich durch Beimiſchung bewirkt) gegebene unbekannte Subſtanzen erkennen zu können. Z. B. eine Flüſſigkeit *X* werde durch Beimiſchung von wäſsriger Löſung des ſalzſauren *Baryts* getrübt, es entſtehe ein weiſser, zu Boden fallender erdiger, in Waſſer und Säuren faſt unauflöslicher Niederſchlag, den man als *ſchwefelſauren Baryt* erkennt, ſo würde hieraus folgen: daſs *X*— Schwefelſäure enthalten habe, und ſo von dem entſtandenen Produkte (dem ſchwefelſauren Baryt) auf die, zu ſeiner Entſtehung nothwendigen Subſtanzen ſchlieſsen. Der Gebrauch der Reagentien ſetzt ſpecielle Kenntniſs der chemiſchen Einungsprodukte voraus, und findet vorzüglich bei chemiſchen Analyſen ſeine Anwendung *).

§. 15.

*) Vollſtändiges chem. Probierkabinet, entworfen von *J. F. A. Göttling*. Th. I. *Jena* 1790. 8. Deſcription of a portable cheſt of chemiſtry or complete collection of chemical teſts by *Göttling* — transl. by *Hopſon* and *Hunnemann* — *Lond.* 1791. 8. — Chemiſches Probiercabinet, od. Nachricht von den Eigenſchaften und Gebrauche der Reagentien. Von *D. J. B. Trommsdorff. Erfurt* 1801. 8. — *W. C. Meyer's* prakt.

§. 15.

Schon früher fanden wir (§. 2 — 9.), dafs mit der Gestaltung der Materie zugleich *Masse* derselben gesetzt ist, und dafs diese mit jener unmittelbar gegeben, auch nothwendig an die, die Gestaltung betreffenden Ereignisse gebunden, und daher bei jeder Veränderung, welche die erstere betrifft, selbst verändert werden müsse. Insofern nun also eine Substanz für sich stehend und individuell d. i. *besonders* gestaltet ist, mufs sie als solche auch ein eigenthümliches Massenverhältnifs behaupten, welches dann ein anderes wird, wenn jene Substanz selbst eine andere wird; ein Fall, der bei der Zustandsänderung des Ausgedehnt oder Zusammengezogenseyns der Substanzen — und da diese die Aenderung des innern (chemischen) Verhältnises voraussetzt — so wie überhaupt bei allen chemischen Veränderungen stets gegeben ist. Es hängt also die Quantität der Masse einer Substanz nothwendig mit allen übrigen Verhältnifsen derselben zusammen, und ist so der Vermehrung oder Verminderung fähig; sie kann aber erst für die Wahrnehmung von Bedeutung werden, wenn sie bei gleicher Raumerfüllung der Substanz sich ändert, welches man durch Vergleichung mit anderen ge-

prakt.-chem. Tabellen — zur leichten Uebersicht bei Untersuch. d. natürl. einfachen und zusammengesetzten Körper, in chem. phys. Hinsicht, und deren Verhalten zu den gegenwirkenden Mitteln. I Th. gr. fol. *Erfurt* 1805. — Ankündig. von *D. Juch's* vollst. chem. Probiercabinetten, in *Gehlens* N. A. Journ. d. Chemie. B. V. H. 2.)

gegebenen Subſtanzen von feſtgeſetzt angenommener *Maſſenquantität* (*Dichtigkeit*), mittelſt comparativer Gewichtsbeſtimmung zur Anſchauung zu bringen ſucht, und nennt ein ſolches Verfahren: das *Beſtimmen des ſpecifiſchen Gewichtes* *), oder der *comparativen Dichtig-*

*) Das Gewicht einer Subſtanz, als ſolches, oder ſeine Ponderoſität läſst ſich nicht beſtimmen, ſondern nur ihr Gewichtsverhältniſs zu einer andern gegebenen Subſtanz, und um daher zu beſtimmen, welche Subſtanz unter mehreren die ſchwerere ſey, muſs man die Gröſse des Drucks gegen die Unterlage der einen Subſtanz zur Einheit annehmen, und hiernach die übrigen vergleichend beſtimmen. Im gemeinen Leben nennt man ſolche angenommene Einheiten: *Gewichte*, z. B. Centner, Pfunde, Lothe u. ſ. w., und die mit Hülfe dieſer herausgebrachte Gröſse des Drucks, ohne dabei das Volum der Subſtanz zu berückſichtigen: ihr abſolutes Gewicht. Werden daher die Volumina zweier Körper bei gleichem abſoluten Gewichte mit einander verglichen, ſo ergiebt ſich hieraus ihr *ſpecifiſches Gewicht* oder Dichtigkeitsverhältniſs, welches einige auch *eigenthümliche Schwere* oder *Eigenſchwere* nennen. Dem praktiſchen Chemiker ſind *Gewichte* höchſt nothwendige Requiſite, zu deren Gebrauch möglichſt *genaue Waagen* (welches beſonders bei *Probierwaagen* gilt) angewendet werden müſsen. In Deutſchland bedient man ſich am häufigſten des *Nürnbergiſchen Medicinalgewichts.* Hiernach enthält

*das Apothekergewicht*

| *Pfund.* | *Unze.* | *Loth.* | *Quentchen* (od. *Drachme*). | *Scrupel.* | *Gran.* |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12 | 24 | 96 | 228 | 5760 |
| | 1 | 2 | 8 | 24 | 480 |
| | | 1 | 4 | 12 | 240 |
| | | | 1 | 3 | 60 |
| | | | | 1 | 20 |

Auſſer-

*tigkeit;* wobei man gewöhnlich das *reinſte Waſſer* als *zu vergleichende Einheit* annimmt.

Nach

Auſſerdem rechnet man auch nach *köllniſchem Markgewicht*, wo man das Pfund (131072 Rpfth.) in *zwei Mark*; die *Mark* (65536 Rpfth.) in *ſechszehn Loth*; das *Loth* (4096 Rpfth.) in *vier Quentchen*; das *Quentchen* (1024 Rpfth.) in *vier Pfennige*, und den *Pfennig* in 256 *Richtpfennigstheile*, oder in 17 *Eſchen* theilt.

*Nach dem Civilgewichte enthält*

| *Pfund.* | *Loth.* | *Quentchen* | und demnach | *Scrupel.* | *Gran.* |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 32 | 128 | | 384 | 7680 |

welche letztere beyde jedoch nicht gebräuchlich ſind.

Nach dem *engliſchen Troy-Gewicht* enthält ein Pfund (104688 Rpfth.) 12 Ounces, eine *Ounce* (8724 Rpfth.) 20 *Penny weights*, ein *Penny weight* ($436\frac{1}{5}$ Rpfth.) 24 *Grains*, ein *Grain* ($18\frac{17}{40}$ Rpfth.) 20 *Mites*; ein *Mite* iſt = $\frac{687}{800}$ *Richtpfennigstheile*.

Nach dem alt-franzöſiſchen *Troys-Gewicht* wird das *Pfund* (137458 Rpfth.) in *ſechszehn Unzen*; die Unze ($8591\frac{1}{8}$ Rpfth.) in *acht Gros*; der *Gros* ($1073\frac{57}{64}$ Rpfth.) in *dréy Deniers* (*Scrupel*, die man auch in 2 *Obole* theilt), jeder zu 24 *Grains*, oder überhaupt in 72 *Grains* getheilt. Ein *Grain* iſt = $14\frac{4153}{4608}$ Rpfth.

Das *neue* franzöſiſche Gewicht weicht hievon ſehr ab, ſeine Eintheilung beruht auf einem neuen, von allen franzöſiſchen Chemikern angenommenen Syſtem, nach welchem als Grundlage der vierte Theil des Erdmeridians zwiſchen dem Aequator und dem Nordpole angenommen worden iſt, deſſen zehnmillionſter Theil unter der Benennung eines *Mètre* als Einheit *der Maaſse* gilt. Der hundertſte Theil dieſes *Mètre* iſt einer, in einem cubiſchen Gefäſse enthaltener

Quan-

Nach Verschiedenheit der Körper, deren specifisches Gewicht bestimmt werden soll, wählt man hiezu

ver-

Quantität *reinen* (destillirten) Wassers gleich, welche dem *Gewichte* zur Einheit dient, und im Vacuo bei der Temperatur des schmelzenden Eises gewogen: 18,841 Gran beträgt. Man hat dieses Gewicht *Gramme* benannt, und daraus durch Multiplication und Division alle grösseren und kleineren Gewichte gebildet, die auf folgende Weise abgetheilt sind:

*Decagramme* (Gewicht von 10 Grammen) = $2\frac{2}{3}$ Quentchen
*Hectogramme* (Gewicht von 100 Grammen) = $3\frac{1}{4}$ Unze.
*Kilogramme* (Gewicht von 1000 Grammen) = 2 Pfund 5 Quentchen 49 Gran.
*Myriagramme* (Gewicht von 10,000 Grammen) = $20\frac{1}{2}$ Pfd.

*Decigramme* (0,1 Gramme) = 2 Gran.
*Centigramme* (0,01 Gramme) = $\frac{1}{5}$ Gran.
*Milligramme* (0,001 Gramme) = $\frac{1}{50}$ Gran.

Man vergl.: Ueber das neue System der Maasse und Gewichte d. franz. Republik v. *Coquebert* — in *Gren's* neuem Journ. d. Phys. B. III. S. 424. *Drechslers* Tabellen zur Vergl. d. neuen franz. Maasse u. Gew. in *Trommsdorff's* Journ. B. IX. — Wechselseitige Reduktion des neuen Französischen und Nürnberger Medicinalgewichts, von *L. Schnaubert;* in *Trommsdorffs* Journ. d. Pharm. B. XII. St. I. S. 176. u. ff.

Nach dem *holländischen Troys-Gewicht* enthält *ein Pfund* (137970 Rpfth.) *sechszehn Oncen;* die *Once* (8623 Rpfth.) *zwanzig Engels;* der *Engel* ($431\frac{5}{32}$ Rpfth.) zwei und dreissig *As:* und der *As* ist = $13\frac{485}{1024}$ Rpfth. *Gold* und *Silber* bestimmt man gewöhnlich nach *köllnischem Markgewicht*. Bei dem *Golde* theilt man die *Mark*

 (65536)

verſchiedene Mittel und Methoden, die ſich auf folgende Grundſätze ſtützen.

1) *Kör-*

(65536 Rpfth.) in 24 *Karat*, und das *Karat* ($2730\frac{2}{3}$ Rpfth.) in 12 *Grän*; ein *Grän* iſt = $227\frac{5}{9}$ Rpfth. — Bei dem *Silber* wird die *Mark* (65536 Rpfth.) in 16 *Loth*; das *Loth* (4096 Rpfth.) in 18 *Grän*, jeder zu $227\frac{5}{9}$ Rpfth. gerechnet, getheilt.

Auſſerdem bedient man ſich auch des *verjüngten* oder ſogenannten *Probiergewichts*, deſſen *Centner* (*Probiercentner*) einem *Quentchen köllniſchem Markgewicht*, oder 1024 Rpfth. gleich kommt, und theilt dieſen dann in *Pfunde*, *Lothe* und *Quentchen*.

Zur Quantitätsbeſtimmung flüſsiger Subſtanzen bedient man ſich gewöhnlich der *Capacitaets-Maaſſe* (*Gemäſſe*), wiewohl *bei chemiſchen Arbeiten* alle anzuwendenden Flüſſigkeiten *gewogen werden ſollten*. In *Deutſchland* hält das *preuſs. Stoff*, *Quart* oder *Maaſs* 3 Pfunde *Medicinalgewicht*, der *Schoppen* 12 *Unzen*, der *viertel Stoff* oder *Quartier* 9 *Unzen*; das *ſächſiſche* 2 *bürgerliche* Pfunde. Das *alte* franzöſiſche Maaſs beſtand aus *Pinten* (jede zu 32 *Pariſer Unzen* gerechnet), *Schopinen* oder *Seidel* (jede zu 16 Unzen), *Demiſeptier* (jeder zu 8 Unzen), und *Gallons*, jeder zu 8 *Pfd.* oder 4 *Pinten* gerechnet. Bei dem *Neu-Franzöſiſchen* dient das *Litre* (ein cubiſches, dem *Decimetre* zur Seite ſtehendes Gefäſs), welches ohngefähr 2 *Pfund Waſſer* faſst, zur Einheit. Die *engliſche Pinte* hält 16 Unzen, und der *Gallon* 8 *Pinten*. Eine *ſchwediſche Kanne* faſst $5\frac{1}{2}$ *Pfund*, das *Pfund* zu 16 *Unzen* gerechnet.

Die *Gewichte* werden von *Eiſen*, *Meſſing* und *Silber*, die *Waagſchalen* von *Holz*, *Meſſing*, *Silber*, *Horn* und *Glas*, und die *Waagebalken* von Stahl und *Meſſing* verfertigt. Genaue und feine Waagen müſsen beim Nichtgebrauch mit Glasbehältern bedeckt oder in gefütterten Käſten vor andringende Feuchtigkeit geſchützt werden.

1) *Körper von einerlei Umfange verhalten ſich in ihrem eigenthümlichen Gewichte, wie ihre abſoluten Gewichte.*

2) *Haben zwei Körper einerlei ſpecifiſches Gewicht, ſo verhalten ſich ihre abſoluten Gewichte, wie die Räume, welche ſie einnehmen.*

3) *Körper von ungleichem Umfange und ungleichem abſoluten Gewichte verhalten ſich in ihrem ſpecifiſchen Gewichte, wie die Quotienten des abſoluten Gewichts durch die Umfänge.*

Man erhält alſo den Begriff des *ſpecifiſchen Gewichts*, wenn man die abſoluten Gewichte im Verhältniſs mit dem Raume betrachtet, den der zu beſtimmende Körper einnimmt. Dieſes geſchieht einmal, indem man die zu beſtimmenden Körper, bei gleicher Temperatur, von gleichem Volum auf einer gewöhnlichen, aber möglichſt genauen Wage wiegt — z. B. ein cubiſches Stück *Blei* und eine *Waſſermenge* von gleichem Volum, gewogen in einem Eimer, worin der Bleiwürfel genau paſst — die erhaltenen abſoluten Gewichte beider vergleicht, und ſo — durch das gleichgeſetzte Volum mit der Raumseinnahme verglichen — die Differenz der Gewichte beider Körper in Zahlen ausgedrückt, das gegenſeitige quantitative Maſſen- oder Dichtigkeitsverhältniſs feſtſetzt. Da es bei der praktiſchen Anwendung dieſes Verfahrens, vorzüglich bei Subſtanzen von verſchiedenen Zuſtänden (z. B. Waſſer und *Metalle*) in den meiſten Fällen unmöglich iſt, den zu beſtimmenden Körpern völlig gleiche Volumina zu geben,

 und

und die Berechnung des figürlichen Umrifses beider Subſtanzen *weitläuftig*, *mit mehreren Schwierigkeiten verknüpft* und *ſehr oft unausführbar iſt*, ſo bedient man ſich dieſer Methode nur bei *flüſſigen* Körpern, und auch hier ſelten. Man hat dieſer Mangelhaftigkeit durch Anwendung eines hydroſtatiſchen Grundſatzes abgeholfen, von dem *Archimedes* zuerſt Gebrauch machte, und der ſich auf die Erfahrung ſtützt, *daſs ein verhältniſsmäſsig ſchwererer Körper, als das Waſſer, von ſeinem durch Wiegen in der Luft beſtimmten abſolutem Gewichte, beim Wiegen im Waſſer ſoviel verliert, als das Gewicht des vertriebenen Waſſervolums beträgt* *).

Hier-

*) Ein Beiſpiel mag dieſen Grundſatz erläutern. Geſetzt wir hätten einen Körper, der bei gleichem Volum genau ſoviel wöge als das Waſſer; wenn man dieſen an einen (hier einſtweilen gewichtslos betrachteten) Faden hängend ins Waſſer tauchte, ſo würde man um ihn — für das Unterſinken ſchützend — zu halten *keinen* Kraftaufwand nöthig haben, weil er vom Waſſer vollkommen getragen wird, denn dieſes würde mit gleicher Kraft auf ihn wirken, als wie auf eine ſie berührende Waſſermaſſe, deren Stelle der Körper eingenommen, welche ſie als ſolche im Gleichgewichte erhält (*Liquida non gravitant in propriis locis*). — Denken wir uns nun, daſs obiger Körper mit Beibehaltung ſeines vorigen Volums ſchwerer würde, als er zuvor war, ſo wird das Waſſer immerwährend noch fortfahren, *dem* Gewichtstheile dieſes Körpers das Gleichgewicht zu halten, welcher dem Gewichte des durch ihn (bei ſeinem Hinabſinken) vertriebenen Waſſervolums gleich iſt, ſo daſs beim Eintauchen des Körpers nichts als der Ueberſchuſs des anfäng-

Hierdurch läſst ſich das Verhältniſs zwiſchen dem Gewichte eines gegebenen Körpers und des Waſſers bei gleichem Volum beſtimmen, und ſo dient dieſe Flüſſigkeit zum allgemeinen Maaſsſtabe und als Mittel, um die Dichtigkeiten der übrigen verſchiedenen Körper unter ſich und zum Waſſer vergleichen zu können. Zu Unterſuchungen dieſer Art bedient man ſich bei rigiden Subſtanzen der *hydroſtatiſchen Waage*, und des *Nicholſonſchen* oder auch *Fahrenheitſchen Areometers*, jedoch kann letzteres auch bei flüſſigen Subſtanzen angewendet werden, deren Dichtigkeitsverhältniſs gegen das Waſſer ſonſt am beſten durch die *gewöhnlichen Areometer*, und bei beträchtlichen Quantitäten mittelſt Kugeln von maſſiven Elfenbein oder Glas, die an die Schale einer genauen Wage mittelſt eines Pferdehaars befeſtigt werden, beſtimmt wird. Man wiegt eine ſolche Kugel durch Gewichtbeſchwerung der andern Wageſchaale erſt an der Luft, dann im Waſſer, wobei man den erlittenen Verluſt bemerkt, und nach möglichſter Abtrocknung in die zu beſtimmende Flüſſigkeit, wobei wiederum der Verluſt angemerkt wird; dieſer letztere Verluſt, durch den erſteren dividirt, giebt das geſuchte ſpecifiſche Gewicht. Es gründet ſich dieſes Verfahren ſo wie die Anwendung der *Areometer* auf obigen hydroſtatiſchen Grundſatz; — ſpecifiſch-leichtere Flüſſigkeiten leiſten dem einſenkenden Körper weniger Widerſtand, als ſpecif. ſchwerere (es wird daher

fänglichen Gewichts auf die Wage wirken wird, woraus denn der obige hydroſtatiſche Grundſatz hervorgeht).

daher in obigem Falle bei den ersteren ein stärkeres Gegengewicht als bei den letzteren erfordert, um den zu bestimmenden Körper mit der anderen Waagschale im Gleichgewicht zu erhalten) und das durch den in die dichtere Flüssigkeit eingesenkten Körper verdrängte Volum, behauptet vermöge seiner grösseren Dichtigkeit ein stärkeres absolutes Gewicht, als das in der leichteren Flüssigkeit vertriebene. — Das zu Versuchen der Art anzuwendende Wasser muss höchst *rein*, und von gleicher Temperatur seyn. *Brisson* bediente sich bei seinen zahlreichen Dichtigkeitsbestimmungen eines Wassers von 14° *Reaum.*, als der mittleren Temperatur Frankreichs; wir werden bei Abhandlung der einzelnen Substanzen, so oft es nöthig wird, ihre jedesmalige Dichtigkeit nach den glaubwürdigsten Versuchen anführen, und genügen uns, hier nur auf die Quellen jener Angaben hinzuweisen.

§. 16.

*) Ludolf's Grondbeginzelen der Wynroey en Peilkunde. *Leiden* 1764. 8. *Tillet* in den Memoires de l'academie roy. des sciences, vom Jahr 1768. S. 450. *Le Roy* ebendas. vom J. 1770. S. 528. — *Muschenbroek* introduct. ad philos. natur. T. II. §. 1417. — *Brisson's* Pésanteur specifique des corps, à *Paris* 1787. 4. — *De Luc* in den Philosoph. Transact. Vol. LXVIII. S. 500, und im Journ. de Physique, T. XVIII. S. 480. — *van Swinden* positiones physicae, T. II. P. I. S. 47. ff. — *Karstens* Anfangsgründe d. mathem. Wissenschaften. B. II. S. 198., *dessen* Anleit. zur gemeinnütz. Kenntniss d. Natur. §. 42. — *Schmidt's* phys. mathem. Abh. B. I. S. 98. — *Dessen* Beschreib. eines sehr bequem eingericht.

## §. 16.

Durch das Bestimmen der Dichtigkeitsverhältnisse der individuellen Substanzen erhalten wir anschau-liche

richt. allg. *Areometers*, in *Gren's* neu. Journ. d. Phys. B. VII. S. 186. ff. und *ebendas.* B. III. S. 117. — *Wilke* in den schwed. Abh. B. XXXII. S. 279. ff. — *Hauy's* Beschreib. eines sehr bequem. Instruments zur Bestimmung des specif. Gewichts d. Mineralien, in *Gren's* Journ. d. Phys. B. V. S. 502. ff. — *L. v. Buch* Vers. einer min. Beschreib. von Landek. *Breslau* 1797. 4. — *Lavoisier's* System d. antiphlog. Chemie, übers. v. *Hermbstädt.* T. I. die Angabe des Dichtigkeitsverhältnisses d. Luftart. betreffend. — Ueber die specif. Gewichte von Flüssigkeiten, welche aus Wasser und Weingeist zusammengemischt, bestehen. V. *J. B. Richter* in *v. Crell's* Annalen 1795. B. II. S. 17. u. f. f. — *Ebenderselbe* im *Berlinischen* Jahrbuch d. Pharmacie 1799. S. 89. u. ff. und in — *Trommsdorffs* Journ. B. X. St. I. (Ueber *Alkoholometer*). *Beck* ebendas. B. IX. St. I. S. 17. u. f. — Memoire sur le rapport des differentes densités de l'esprit de vin, avec ses differens degrés de force, par M. *Brisson* in den Memoires de l'acad. roy. des sc. de *Paris.* 1768. S. 433. u. ff. — Ueber denselben Gegenstand: siehe *Gilpin* in *Gren's* neu. Journ. d. Phys. B. II. S. 365. und *Lowitz* in v. *Crell's* chem. Annal. 1796. B. I. S. 202. u. ff. — *Bergmann* in *Scheffer's* chem. Vorles. §. 210. — Ueber die specif. Gewichte der Salzlösungen, s. *Lambert* in der: Histoire de l'acad. de Prusse 1762. T. XVIII. S. 27. ff. — *Wild* in seinen *Beiträgen zur Salzkunde. Winterthur* 1784. — *F. W. Abich* u. *K. Chr. Langsdorff's* Samml. prakt. Anmerk. und einzeln zerstreueter Abh. für Freunde d. Salzwerkskunde. 1785. St. I. No. 13. — *J. J. Weyhrauch's* Bemerk. üb. die verschiedenen Arten den Gehalt der Salzsolen zu schätzen.

liche Vorstellungen über die Massenquantität einer jeden Substanz, und das mehr oder weniger dieser Quantität dient uns bei der Vergleichung der Individuen zum Maasstabe, für die ursprünglich gesetzte Bewegungsrichtung der inneren Thätigkeit alles und jedes Substantiellen (vergl. §. 2. u. 3.); da nun aber von dem Verschiedenseyn und der verschiedenen Vollendung jeder dieser Richtungen, sich ursprünglich alle *magnetische*, *elektrische* und *chemische Differenz* datirt, und auch die nach Abstreifung jener Differenzen zurückblei-

tzen. *Grätz* 1782. 8. — *Beckmann's* Anl. z. Technologie. 5. Ausgabe. S. 460. u. ff. — *J. Fagot* Ueb. Dichtigk. Bestimm. des Biers, in den Abhandl. d. schwed. Akadem. B. XXV. S. 49. ff. — Ueb. die Einricht. d. *hydrost. Waage*, der *gewöhnlichen Areometer*, des *Nicholsonschen*, *Fahrenheitischen*, *Beckschen*, *Schmidt's* u. *Cyarcy's Areometers*, der *Alkoholometer*, *Salzwaagen*, *Salzspindel* oder *Solwaagen*, *Bierwaagen* und *Brandeweinproben*; über die Dichtigkeits-Bestimmung der atmosphär. Luft mittelst des *Barometers*, (welches auch zu diesem Zwecke bei den übrigen Luft- oder Gasarten angewendet werden kann), das *Aufsteigen* der *mit ausgeathmeter Luft* — *Kohlensäure* und *Stickgas*, *gefüllten Seifenblasen*, wobei die Säure durch das Alkali der gelösten Seife absorbirt wird, und so das leichtere Stikgas zurückbleibt, das *Schweben der Wolken*, *des Nebels* u. m. d., das *Aufsteigen der Aerostaten*, *die Entstehung des Luftzugs in Kaminen* und *Oefen*, die sogenannte *Elementarwelt* — aus *Quecksilber*, *wässriger Kalilösung*, *Weingeist* u. *Steinöl* bestehend, die scheinbare Verwandl. d. Wassers in Wein, oder der sogen. *Passevin*, die *Eyprobe* der Seifensieder u. m. ä. Erschein. *mündlich*).

bleibende Besondernheit der Individuen *an sich*, mit jenen fixirten Thätigkeitsrichtungen in genauer Beziehung steht, so geht hieraus die Nothwendigkeit hervor, die Dichtigkeitsverhältnisse der Individuen genau mit Berücksichtigung ihres jedesmaligen Zustandes anzugeben, um so — die übrigen Verhältnisse derselben Individuen und ihre daraus resultirenden Prädikate gleichzeitig damit vergleichend — das Karakteristische jedes Einzelnen und Aller, nach jeder Daseyns-Aeusserung, d. i. nach allen Seiten umfassen und überblicken zu können.



*) In neueren Zeiten haben die Chemiker angefangen, den quantitativen Dichtigkeitsverhältnissen der Körper mehr Aufmerksamkeit zu schenken, jedoch benutzten sie jenes Verhältniss bis jetzt nur bei einzelnen Individuen einiger Körperreihen, um daraus erhellende Schlüsse über die innere Aehnlichkeit oder Verschiedenartigkeit derselben zu abstrahiren. Sofern aber die dem chemischen Processe unterworfenen Substanzen dabei stets mehr oder weniger Veränderung ihres *Bestandes* erleiden, *dieser* aber mit der Stärke der Massenquantitäts-Behauptung einer jeden *Substanz* durchaus nothwendig zusammenhängt, indem sie eine einige, in sich selbst gleiche, und mit sich in allen Beziehungen und nach allen Seiten in Rapport stehende ist, insofern ist es Pflicht des Chemikers, jenes Verhältniss näher und stets zu berücksichtigen. — Obschon diejenigen Körper, deren Dichtigkeitsverhältniss bestimmt wird, durch dieses Bestimmen: *für sich und ausser einander bleiben*, und mithin in dieser Hinsicht eigentlich Gegenstand der *Physik* sind, indem *diese* die Dinge in ihren *für-sich-sein*, die *Chemie* hingegen das *ineinander-sein* derselben betrachtet, so nöthiget der oben

§. 17.

Seit *Kant* waren mehrere Naturforscher geneigt, die Ursache der verschiedenen Dichtigkeiten, das Ausgedehnt- und Zusammengezogenseyn der besonderen Substanzen in dem verschiedenen Verhältnisse zweier Grundkräfte, der *Attractiv*- (Kompressiv-) und *Repulsiv*- (Expansiv-) Kraft zu suchen; man schien dabei aber zu vergessen, dass man das Phänomen selbst (das Ausgedehnt- und Angezogenseyn) als *Erklärungsgrund*, also *das zu erklärende* als *schon erklärtes* und als *Erklärungsmittel*, und so die Wirkung als Ursache unterschob. *Kant* selbst wollte aber weiter nichts mit jenen beiden Kräften andeuten, als zu sagen, dass jedes Substanzielle als solches beider Bewegungs*richtungen*, zur *Attraction* und *Repulsion* fähig wäre, und dass diese Richtungen ein *bestimmtes Verhältniss* unter sich beobachten, *welches* dadurch ausgedrückt wird, dass keine der Richtungen ohne das Gegebenseyn der ihr entgegengesetzten — Wirklichkeit hat, mithin jede derselben durch die andere durchaus bedingt ist — dasjenige, welches

erläuterte Zusammenhang des physischen und chemischen Verhältnisses der Dinge, in diesem Falle so wie in zahllosen anderen anzuerkennen: dass *Physik* und *Chemie* nur zwei Seiten *einer* Wissenschaft darstellen, welche sich gegenseitig nie ganz entübrigen können, selbst da nicht, wo die Physik fast einzig als *Theil der angewandten Mathematik* auftritt, und das Besondersein der Dinge, das qualitative Verhältniss derselben, der *Chemie* überlässt.

welches jene Richtungen überhaupt möglich macht, war ihm so bekannt, wie das x dem Mathematiker, gleichwohl fühlte er die Nothwendigkeit, eine Ursache jener Richtungen anzuerkennen, und diese Ursache suchte er *in dem Bilde der Kraft* aufzufassen. Diese erschlossenen und angenommenen Grundkräfte wurden *ihm* in ihrer Aeusserung, die Bedingung der Raumserfüllung *von einer bestimmten Grösse*, welche jedes Substantielle behauptet; es fiel ihm aber dabei wahrlich nicht ein: *das Seyn der Substanz selbst auf jene Kräfte reduciren zu wollen*, oder, was dasselbe ist, Kraft ohne Substrat, und so alle körperliche Existenz auf blosses Gegebenseyn von entgegengesetzten Kräften zurück zu bringen; ein solches Construiren der Materie durch blosses Setzen zweier heterogener Kräfte, wurde erst späterhin von Anhängern *Kant's* behauptet, die zwar die Worte des Meisters vernommen, aber misverstanden und ihnen falsche Bedeutung untergeschoben hatten. Diese falschen Schüler *Kant's* vermeinen, durch den an sich leeren Formalismus jener Construktion geleitet, das Seyn jedes Einzelnen und des All's erkannt zu haben, während sie weiter gar nichts thun, als zwei Richtungen der Thätigkeitsäusserung des *Seyenden* — der *Materie* — für *Begründung* des *Seyns* der Materie und ihrer Thätigkeitsäusserung zu nehmen, und so gleichzeitig einem einseitigen Schema Allseitigkeit zugestehend — das Produkt des *Seyns*, als dasselbe producirend und das *Seyn* selbst begründend annehmen.

§. 18.

*) Ueber die Construktion und die verschiedenen allg. Verhältnisse

## §. 18.

Aber nicht blos das Seyn des vollendet Raumerfüllenden (dessen drei Dimensionen schon darauf leiten, dass

nisse und Beziehungen der Materie vergleiche man: *Platon's* Werke übers. von *F. Schleiermacher. Berlin* 1804. — *Aristoteles* Stagirita. Opera omnia, c. Commentar. *Averrhois.* Tomi XI. *Venetiis* 1560. 8. *eadem* graec. et lat. *Aurel. Allobr.* 1607. 8. — *Plutarchus*, Chaeronensis, de Placitis et decretis Philosophor. edid. *G. C. Gebhardi. Gryph.* 1692. 12. — *T. Lucretii Cari* de rerum natura, libri sex ad optimor. exemplar. fidem emendati edidit *H. C. A. Eichstaedt. Lips.* 1801. 8. — *B.* de *Spinoza.* Opera quae supersunt omnia etc. edid. *H. E. G. Paulus.* Vol. I. *Ienae* 1802. 8. — *Fr. Baco* de *Verulamo.* Opera omnia. *Lips.* 1694. fol. *Fr. Merc. van Helmont.* Natur-Alphabet. *Sulzb.* 1667. 12. — *Athanas. Kircher.* Ars magna sciendi. *Amstel.* 1669. fol. — *Ioh. Bapt. van Helmont.* Opera omnia. *Francofi.* 1682. 1707. *Hafn.* 1707. 4. — *Rob. Boyle.* tr. de ipsa natura, sive libera in receptam naturae notionem disquisitio. *Genev.* 1688. 4. — *Ejusdem* Opera varia. *Genev.* 1680. 4. cum appendic. 1682—1688. — *Isaac Newtoni* philosophiae natural. principia mathematica. *Lond.* 1687. 4. 1726. 4. — *I. H. Müller*, de aqua, principio rerum ex mente *Thaletis. Altf.* 1718. 8. — *I. Fr. Müller*, influxus physicus restitutus. *Giess.* 1735. 4. — *Leibnitzii* Opera omn. edid. *Raspe* 1775. — *G. E. Hamberger*, de cohaesione et attractione corporum. *Ien.* 1733. — *I. Kant's* Gedanken von der wahren Schätzung lebendiger Kräfte etc. *Königsbg.* 1746. in *dessen* gesammelten Schriften. *Linz* 1795. S. 128—360. und in *dessen* vermischt. Schriften. *Halle* 1799. S. 1—282. — *Dessen* metaphys. Anfangsgründe d. Naturwissenschaft. *Riga*

dafs man bei der Körperkonftruktion nicht mit *zwei* fogenannten Grundkräften ausreicht), fondern auch die

*Riga* 1787. 1788. 8. *Frankft.* u. *Leipz.* 1794. — *I. G. Fichte* Grundrifs d. gefammt. Wiffenfchaftslehre etc. *Iena* 1795 — 1802. *Tübingen* 8. — *C. A. Efchenmayer* Principia quaedam disciplinae naturali inprimis Chemiae ex Metaphyfica naturae fubfternenda. *Tübing.* 1796. 4. — *Deffen* Sätze aus der Naturmethaphyfik, auf chemifche und medicinifche Gegenftände angewandt. *Tübingen* 1796. 8. — *F. W. I. Schelling* Ideen zu einer Philofophie der Natur. *Leipz.* 1797. *Landshut* 1803. 8. — *Deffen:* von der *Weltfeele*, eine Hypothefe der höheren Phyfik zur Erklär. des allg. Organismus. *Hamburg* 1798. 8. — *Deffen:* Erfter Entwurf eines Syftems d. Naturphilofophie. *Iena* u. *Leipz.* 1799. 8. — *Deffen:* Einleit. zu feinem Entwurf eines Syftems d. Naturphilofophie. *Iena* u. *Leipz.* 1799. 8. — *Deffen:* Zeitfchrift für die fpekulative Phyfik. I-II B. *Iena* u. *Leipz.* 1800 — 1801. 8. — Fortgef. unter dem Titel: Neue Zeitfchrift f. d. fpek. Phyf. *Tübing.* I B. 1802. 8. — *Deffen:* Jahrbücher der Medicin als Wiffenfchaft. I B. I H. *Tübingen* 1805. 8. — *F. Baader:* Beyträge zur Elementar-Phyfiologie. *Hamburg* 1797. 8. — *Deffen:* Ueber das pythagoräifche Quadrat in der Natur oder die vier Weltgegenden. 1798. 8. — *K. C. F. Kraufe:* Anleit. zur Naturphilof. *Iena* 1804. 8. — *I. I. Wagner*, von der Natur der Dinge. *Leipz.* 1803. — *I. Fries*, Syftem der Philofophie als evidente Wiffenfchaft. *Leipz.* 1804. 8. — *Plotinos*, von der *Natur*, von der *Betrachtung* und von dem *Einen*, mit einer Einleit. und m. Anmerk. von *Creuzer*, in den: *Studien*, herausgegeb. von *C. Daub* u. *F. Creuzer.* I B. *Frankft.* u. *Heidelberg* 1805. 8. S. 23—103. — *Winterl's* Schriften. vergl. S. 21. — *Link*, über Naturphilofophie 1805. 8.

die durch gegenseitige Thätigkeitsäusserung angedeutete *Zeit* desselben, so wie die *sie* begründende Fähigkeit des Raumerfüllenden, überhaupt Thätigkeit zu äussern, suchte man auf die im vorigen §. erwähnten beiden Kräfte zu reduciren, und somit erblickte man auch im Chemism weiter nichts, als wie ein innigst verwickeltes Spiel jener Kräfte, welches indes einige (wozu die neuesten Zeiten Belege darbieten) recht möglichst einfach — selbst in den scheinbar verworrensten chemischen Thätigkeitsäusserungen — auf + oder — von Atraktion und + oder — von Repulsion zurückbrachten, und so mit allem weiteren Forschen mit einmal eine Art von Beschlossenheit ertheilten, die dem Spekulirenden gegeben war, wenn er die Mühe nicht scheute, jene + und — *A* und *R* für jeden einzelnen Fall zu berechnen. Die todte Form eines solchen Schemas für die gegenseitige Thätigkeitsäusserung im Chemism, wurde besonders auch den in den bisherigen §. untersuchten Erscheinungsweisen des Körperlichen übertragen, und vorzüglich wurde das unter der Benennung *Einungsstreben* §. 1. S. 1, 7, 10. §. 4. S. 55. §. 5. §. 6. §. 7—11. aufgestellte chemische Massen-Phänomen, welches man sonst auch durch *chemische Anziehung*, oder *Verwandtschaft* (Attract. chemic. s. Affinitas) in den Schriften der Chemiker bezeichnet findet, auf gleiche Weise reducirt, als dadurch erklärt angesehen, ohnerachtet auch hier weiter gar nichts geschah, als dass man das Phänomen, mit anderen Worten unvollständiger beschrieb, und wenn man aufrichtig seyn

wollte,

wollte, sich selbst gestehen mußte, daß das Phänomen in Hinsicht seiner ursprünglichen Werdungsmöglichkeit, dem Zuschauer durch jenes Schema nicht um ein Jota heller geworden war.

§. 19.

*) Eben so wenig wir indeß auf vorhin berührte Weise, *das nur zwischen ungleichartigen* oder *relativ heterogenen Massen stattfindende Einungsstreben erklärt wird*, reicht auch die besonders in neueren Zeiten von einer anderen Schule aufgestellte Annahme sogenannter *Inponderabilien* hin, um gedachtes Phänomen aufzuhellen, ohnerachtet sich in mehreren Fällen dadurch ein gewisser Schein von Licht verbreitet, und wo nicht die Ursache jenes Strebens, doch die Annäherung der Massen, welche als Folge desselben eintritt, einen höheren Grad von Deutlichkeit erlangt. Für die Anwendung ist es gleichgültig, ob man sich das irdisch Substantielle als ein durch Aufnahme von verschiedengeartetem Inponderablem, verschieden gewordenes Ponderabeles denkt, und so *dem*, was an den Dingen gewichtig ist, absolute Gleichartigkeit zugesteht, und ihr *individuelles*, d. i. verschieden gestaltetes Seyn, als durch die Aufnahme jener freier und lebendiger Seyenden (der Inponderabilien), in sich verschieden gearteten, begründet ansieht, oder ob man im Gegentheil, jedes Besondere, Heterogene auch in allen Beziehungen, durch und durch als ein solches betrachtet; und mithin, sich die Besondernheit nicht weiter hinausgeschoben, oder der eignen Masse entrückt so vorstellt (wie dieses bei Annahme der Inponderabilien geschieht), sondern dafür hält, daß die *äussere* (in der gegenseitigen Einwirkung ausgedrückte) Darstellung des inneren Wollens, nothwendig und unzertrennlich mit dem Bestande des Individuellen bleibend zusammenhänge, und

§. 19.

Die in den vorigen §. niedergelegten Unterſuchungen haben uns zwar ſchon auf das Weſen des chemiſch Verſchiedenartigen — ſich als ſolches entgegengeſetzten oder Heterogenen geleitet, und ſomit die Möglichkeit an die Hand gegeben, die Urſache chemiſcher Anziehung zu erkennen, jedoch heiſcht die Wichtigkeit des Gegenſtandes, das Reſultat dieſer Unterſuchungen nochmals ſo aufzuſtellen, daſs die Erklärungsmöglichkeit jenes Phänomens daraus auf eine einleuchtende und verſtändliche Weiſe hervorgeht, zu welchem Zwecke es nöthig iſt, die Frage ſelbſt erſt näher zu erörtern, oder zu beſtimmen, was eigentlich unter chemiſcher Verwandtſchaft, oder chemiſchen Einungsſtreben begriffen wird. Es muſs nämlich davon unterſchieden werden, *das Streben des Gleichartigen, Homogenen, ſich als ſolches zu einem durch beſtimmte Formung* (die gewöhnlich weiter geht, bis zur Darſtellung beſtimmter Figur) ſich *bezichendem Ganzen gegen-*

*ſeitig*

und mit demſelben abſolut eins ſey. Dieſelbe Gleichgültigkeit darf und kann es indeſs nicht dem wiſſenſchaftlichen Forſcher ſeyn, ihm genügt nicht das *bloſse* Kennen der Erſcheinung, und die *wahrſcheinliche* Vermuthung über den Grund derſelben, ſondern er wird zur Erforſchung deſſen angetrieben, was, nach Abwiegung aller Gründe, als der Wahrheit am nächſten ſtehend, erſcheint, ſie ſelbſt iſt ihm das Ziel ſeines Forſchens und Vermeidung alles Schwankenden, Halbzutreffenden, das Mittel ſie zu erreichen.

*seitig zu nähern, und zu vereinen*, so wie auch die damit mehr oder minder energisch verknüpfte Behauptung des Bestandes, welche eine immer wache *Thätigkeit* zur Selbstschützung voraussetzt, und deren Ausdruck für unsere sinnliche Wahrnehmung, als die in jedem Individuellen gegebene eigenthümliche und besondere Temperatur, oder eigentliche sogenannte specifische Wärme erscheint. Beide haben wir schon früher §. 7. S. 63. und besonders S. 64—68. in der Note als *Adhaesion* und *Cohaerenz*, und das eigentlich gestaltende Princip als *Cohäsion* S. 67. u. f. f. kennen gelernt; die erstere in der weitesten Bedeutung, bezeichnete man bisher gemeinhin mit dem Ausdruck: *verbindende* oder *zusammenhäufende Verwandtschaft* (Affinitas aggregatorum), die zwar gewöhnlich der *mischenden* oder *chemischen Verwandtschaft* (d. i. dem chemischen Einungsstreben, Affinitas chemica mixtionis) folgt, jedoch auch ohne diese eintreten, und vereint mit ihrem Produkte der Cohärenz, mannichfache Modifikationen der Wirkung des chemischen Einungsstrebens, zur Folge haben kann. Es bleibt demnach für das eigentliche chemische Einungsstreben nur *die relative Einswerdung zur Folge habende Anziehung zweier sich in der Berührung heterogen erscheinender Massen übrig*, die dadurch möglich wird, daſs alles chemisch Heterogene, als solches, sich bei der Berührung gegenseitig zu erkennen giebt, *als ein innerlich nur durch relative Stärke und relative Schwäche der individuellen Wesenheitsrichtung verschiedenes, und dadurch sich gegenseitig zum Ueberwinden und zum Unterdrückt-*

*werden auffordert oder erreget.* Laut den Unterſuchungen des 2ten §. u. ſ. f., läſst ſich alle Differenz, und beſonders die magnetiſche, elektriſche und chemiſche auf die ſtatt findende, relativ fixirte Bewegungsrichtung zum Lichte, oder zur Maſſenbeharptung reduciren, und ihre Entſtehung wird dadurch möglich, daſs die zur Maſſe gekommene Materie, Theilung in ſich ſelbſt vornimmt, wenn ſie dazu aufgefordert wird, über ſich ſelbſt herauszugehen, ihr eignes Maſſeſein mehr und mehr zu verleugnen, und ein freieres, d. i. dem Lichte zugekehrtes Sein zu erringen. Indem nämlich die Maſſe von einem bereits höher Geſteigerten im Berührungsakte aufgefordert wird, *dem Auffordernden gleich zu werden*, kann dieſe Aufforderung nur *inſofern* von entſprechenden Folgen ſeyn, *als entweder dieſelbe ſo ſtark iſt, das ganze Maſſeſeyn zu überwinden* — und in dieſem Falle wird keine innere Theilung der erregt werdenden Maſſe ſtatt finden (z. B. wenn Waſſer mächtig erregt wird, der Richtung zum Lichte zu folgen, wird es derſelben, wenn anders die Umſtände günſtig ſind, ganz folgen, und dieſes Ziel, ſo weit es von demſelben — von dem Waſſer — erreicht zu werden vermag, als möglichſt erlangt dadurch fixirend bezeichnen, daſs es durch und durch als Hydrogen erſcheint, und mithin das Minimum *der Maſſe* — d. i. in dieſem Falle *der Dichtigkeit*, äuſſerlich in der Geſtalt, und innerlich in dem baſiſchen Karakter ausdrückt) — *oder als die, durch die befolgte Aufforderung, zurückgedrängte Maſſenbehauptung, ſich gleichſam auf den* e i n e n *Theil jener Maſſe*

*wirft,*

*wirft, und ſo in dieſem das Maximum der Maſſenbehauptung ſetzt, während der übrige Theil derſelben Maſſe zum freierem Seyn gelangt.* Das Waſſer vermag unter allen Subſtanzen am beſten, obiges Karakteriſtiſche der Differenzerzeugung zu verſinnlichen, denn während daſſelbe einer gegebenen Aufforderung gemäſs, der Lichtſtrebung — die ſchon in ſeiner Fluidität ausgedrückt iſt — überhaupt dadurch entſpricht, daſs es die Gas- oder Luftform annimmt, erleidet es doch in den meiſten Fällen, wo die Aufforderung nicht mit höchſter Energie ausgeſprochen wird *), innere *Theilung*, indem es den noch nicht unterdrückten Anthei ehemaliger Maſſenbehauptung in dem einen Antheile mit der möglichſten *Energie* unter der Geſtaltung des *Sauerſtoffs* darſtellt, wird der quantitativ geringere, höher geſteigerte Antheil als *Waſſerſtoff*, in vollendeter Erreichung der vorſchwebenden, freieren Weſenheit, d. i. des Lichtes angedeutet werden **); und

 ſofern

*) Eine ſo energiſche Erregung des Waſſers zur höheren Geſtaltung bemerkte *van Marum*, indem er mittelſt elektriſch differenter Aufforderung eine gegebene Menge Waſſer total in *Waſſerſtoffgas* umwandelte; man vergl. *Gren's* Neues Journ. d. Phyſ. B. III. H. I. S. 11. u. 14. — und meine *Materialien* etc. B. I. S. 233.

**) Die Wirklichkeit dieſer höheren Geſtaltung des Waſſerſtoffs wird uns in der Folge noch mehr dadurch beſtätigt werden, daſs wir beſonders im vegetabiliſch Organiſchen die meiſten Gebilde mit Waſſerſtoff erfüllt, und ſo mehr oder weniger deſſen Karakter gegen den Sauerſtoff behaup-

ſofern das liquide und dampfförmige Waſſer ſtets gleiche Grade der Maſſenbehauptung ausdrückt, wird es bei jener Zurückdrängung der Maſſenbehauptung auf einen Theil deſſelben, nothwendig immer daſſelbe quantitative Verhältniſs des differenten Waſſers, des Oxygens und Hydrogens zeugen müſsen, vorausgeſetzt, daſs beide mit gleicher Energie ihren Karakter darſtellen, denn im entgegengeſetzten Falle kann ſehr leicht die ganze Waſſermaſſe in Oxygen, oder Hydrogen verändert werden. — Dieſem Differenzierungs-Proceſſe des Waſſers ſind alle übrigen Hervorrufungen der chemiſchen Heterogeneität anderer Subſtanzen analog, nur übernimmt gewöhnlich das bereits heterogen gewordene Waſſer theils jene Aufforderung, theils die Einbildung ſeiner eignen Weſenheit, wobei jedoch in den meiſten Fällen dieſelbe *innere Theilung*, wie beim Waſſer,

behauptend antreffen. Der Sauerſtoff hingegen drückt ſchon durch den höheren Grad der Dichtigkeit, und beſonders durch ſein Verhältniſs gegen die übrigen Erdindividuen, den dem Organiſchen relativ entgegenſtehenden Karakter des Anorganis'm aus, und eben dadurch erregt er z. B. in dem Reſpirationsproceſſe der Animalien und Vegetabilien, indem er zu überwinden und zu unterdrücken droht, die möglichſte Concentration und Erweckung des *organiſchen Lebens*, welches, als ſolches, ſich durch hohen Grad von Selbſterhaltung und Selbſtſchützung karakteriſirt. Ein ähnliches Verhältniſs behauptet derſelbe im Blute, gegen die Nerven, im Gährungsproceſſe u. ſ. w. und iſt daher der wahre Erwecker des organiſchen höheren Lebens. S. §. 11. u. 12.

Waſſer, ſtatt findet, wie dieſes beſonders im Gährungsproceſſe ſehr deutlich wird. (Vergl. §. 12. S. 117. u. 118.)

So wie ſich hier in dem bereits ſubſtantiell Seyendem, in den individuellen Maſſen durch *innere Theilung* *), aus dem Indifferenten, Homogenem, das Differente, Heterogene zeugte, ſo gieng auch urſprünglich aus der geſtalt- und maſſeloſen *Materie*, aus dem Chaos, das *Individuelle* hervor, auf ähnliche Weiſe wie



*) Auſſer den bereits erwähnten Fällen der vorgehenden inneren *qualitativen* und *quantitativen Theilung*, werden wir dieſelbe in der Folge beſonders bei der Metalloxydation (v. S. 95.), bei der Bildung der metalliſchen Salze u. ſ. w. antreffen, von denen wir hier nur vorläufig einige erläuternde Beiſpiele anführen wollen: ſchwefelſaures Eiſen, in Waſſer gelöſt und kryſtalliſirt, hinterläſst in der überſtehenden Lauge, ein ſchwefelſaures Eiſen aufgelöſt, welches weit mehr Säure beſitzt, als wie das zuvor angeſchoſſene, und löſt man dieſes letztere wiederum in Waſſer, und unterwirft man es wiederholt derſelben Kryſtalliſation, ſo werden ſich endlich aus dem einen Salze, zwey an Säuregehalt ganz verſchiedene gebildet haben; — erhitzt man *Mennige*, d. i. rothes Bleioxyd in verſchloſſenen Gefäſsen, ſo wird der eine Theil deſſelben noch vollkommener, d. i. rothbraun oxydirt werden, während der andere reducirt wird (S. 98. *Reduction*); — miſcht man daſſelbe rothe Bleioxyd mit rauchender Salpeterſäure, ſo wird auf der einen Seite *braunes* Bleioxyd, nebſt etwas ſalpeterſaurem Blei, auf der andern metalliſches Blei, in kleinen Körnern reducirt erſcheinen!

wie ſich durch Selbſtobjectivirung und daraus erfolgter partieller und relativer Selbſtbeſchränkung, aus dem *urſprünglich Allgemeinen* — das *Beſondere,* das Univerſum als ein geſtaltetes *) darſtellte.

Kommen nun zwei chemiſch Differente auf eine Weiſe zur Berührung, daſs ſie ſich gegenſeitig ihre beiderſeitige Innerlichkeit zu erkennen zu geben vermögen, d. i. im mehr oder minder flüſſigem Zuſtande des einen, oder beider Berührenden erſcheinen **), ſo wird als nothwendige Folge dieſer gegenſeitigen Karaktererkennung entweder in beiden das Streben zur Indifferenzierung hervorgehen, oder wenigſtens in dem einen, relativ ſeine Eigenthümlichkeit mit mehr Energie ausſprechendem. das Verlangen, das Gegenüberſtehende zur eignen Geſtaltung herabzuziehen, oder zu ſteigern,

*) Vergl. meine Abhandl. *Ueber die Geſtaltung des Univerſums*, in dem II. B. der von *Daub* und *Creuzer* herausgegeb. *Studien. Frankf.* u. *Heidelberg* 1806. 8.

**) Vergl. §. 6. S. 57. Einige Beobachtungen ſcheinen auf den erſten Anblick jenem Satze: *Corpora non agunt niſi fluida,* zu widerſprechen, jedoch genauer beleuchtet, ſchwindet dieſer Widerſpruch. Dahin gehören die Wirkungen der Aetzalkalien auf die *nie* trockne, ſondern theils wäſsrigt, theils fettfeuchte Oberhaut; — die Entbindung des Aetzammoniaks aus trocknem ſalzſaurem Ammoniak und Aetzkalk, wo der bloſse Berührungsdruck, und noch mehr die Friktion hinreicht: Fluidität des im ſalzſauren Ammoniak enthaltenen Kryſtallwaſſers durch die entſtandene Temperaturerhöhung zu ſetzen u. m. dgl.

steigern, dargestellt und verwirklicht werden; indem hier aber das andere sich selbst schützend seine innere Kraft sammelt, wird es dadurch in dem zuvor positiv einwirkenden ebenfalls ein relatives Nachgeben bewirken, wodurch dann beide nothwendig zur Ausgleichung ihrer Heterogeneität gelangen müssen *), und unter dieser vollkommenen Bedingung als absolut Neutrale erscheinen **); man vergl. §. 7. S. 61. u. s. f.

§. 20.

*) Sofern also beim Berühren, oder vielmehr sogleich darnach gegenseitige Erkennung, und dieser zufolge — Ausgleichung und gegenseitige Ueberwindung statt findet, ist dadurch innere Bewegung, Erhöhung der Thätigkeit von Innen heraus nothwendig gegeben, und dieses für die Zeit jenes Processes durch freieres Seyn ausgedrückt, welches sich uns in den Phänomenen der Wärme, und wenn es hoch kommt, des Lichtes, für die sinnliche Wahrnehmung des Fühlens und Sehens ausdrückt; daher sind sämmtliche Indifferenzierungen der Art mit *Wärme*, und oftmals mit *Licht* begleitet, und der Procefs selbst kommt um so eher zu Stande, wenn Erwärmung oder Erglühung von Aussen zuvor gesetzt worden war. Die mit der gegenseitigen Erkennung gegebene Annäherung der heterogenen Substanzen, zeigt sich indefs ohne Temperaturerhöhung von Aussen oftmals so bestimmt, dafs selbst die Dichtigkeitsverschiedenheit der Berührenden dadurch überwunden wird, und beide sich gegenseitig verhalten, wie die Bestandtheile einer gegebenen Lösung (z. B. Salz in Wasser gelöst). Beispiele der Art liefern die blofse Mischung des Sauerstoff- und Wasserstoffgases, die Gase der atmosphärischen Luft u. s. w. sie ähneln in ihrem gegenseitigen Verhältnifs einem Gemisch von Wasser und Weingeist.

**) Nur das Wasser vermag bei einer Temperatur von 0° F. mit

§. 20.

Sofern aber fast alle chemische Differenz *durch Uebertragung oder Einbildung von Oxygen und Hydrogen* (unter den S. III. angezeigten Gestaltungen) in den übrigen Substanzen erzeugt wird, kann das Einungsstreben der Heterogenen, zwar unter sich stufenweise Unterschiede erleiden — indem die eine oder andere besondere Basis ihr Oxygen oder Hydrogen, oder wenigstens *den Werth derselben stärker* oder *schwächer*, im *qualitativ und quantitativ grössserem oder geringerem Verhältnisse, bindet und behauptet* — jedoch kann nie eine absolut ausschliessliche specifische Anziehung irgend einer individuellen chemischen Masse gegen eine andere statt finden, wodurch die Anziehung der übrigen gleichzeitig damit in Berührung gebrachten Substanzen gänzlich unterdrückt würde, *so fern das, was eigentlich chemische Anziehung in beiden sich Berührenden setzt, in allen chemischen Differenten, doch immer dasselbe ist*, obgleich es stufenweise quantitativ und qualitativ Unterschiede erleiden kann, und wirklich in den individuell verschiedenen chemischen Massen erleidet. *Berthollet* *) war es, der durch Beobachtungen gelei-

mit dieser absoluten chemischen Neutralität zu erscheinen, relativ ist hingegen diejenige der sogenannten neutralen Salzverbindungen — und stets dem einen überwiegenden Bestandtheile mehr oder minder untergeordnet, und so dessen Werth in gleichem Maasse behauptend, erscheinen die metallischen Salze, u. m. ähnl. Produkte.

*) Man vergl. §. 1. in der Note S. 7.

geleitet, diese Ansicht der chemischen Anziehung aufstellte, und dadurch die in dieser Hinsicht einseitige *Wahl*verwandtschaft des berühmten *Bergmann* umstiefs. Zur Versinnlichung beider Ansichten werden folgende Schemata dienen können.

| *Bergmann.* | *Berthollet.* |
|---|---|
| $A. - \left\{ \begin{array}{l} B. = A + B. \\ C. \end{array} \right.$ | $A. - \left\{ \begin{array}{l} B. = A + B. \\ C. = A + C. \end{array} \right.$ |

Während also nach *Bergmann* *B* und *C* gemengt auf *A*, oder *A* auf die Mischung von *B* und *C* so wirken, dafs *C* ganz ausgeschlossen wird, *theilt sich* nach *Berthollet* *A* in *B* und *C*, oder *B* und *C* in *A*, jedes nach Maafsgabe seiner Anziehungsstärke; um nun also nach *Berthollet* ausfindig zu machen, welche individuelle chemische Massen gegenseitig ein stärkeres Einungsstreben besitzen, als andere gegebene, mufs man das *Quantum der Massen* berücksichtigen, welches gegenseitig aufgenommen wird, während nach *Bergmann* die nähere Verwandtschaft durch die Zertrennungsfähigkeit bestimmt wurde, welche Gemische durch eine Reihe von chemisch heterogenen relativ gleichartigen Substanzen, nach vorangegangener inniger Berührung erleiden. — Durch viele nach und nach verbesserte, jedoch noch starker Verbesserung bedürfende *), darauf tendi-

 rende

*) Um gültige Tabellen der Art entwerfen zu können, müsste bei denen denselben zu Grunde liegenden Beobachtungen Rück-

rende Beobachtungen ist man in den Stand gesetzt worden, sogenannte *Verwandtschaftstabellen* oder Stu-

Rücksicht auf Gleichheit der Temperatur, auf die Wirkung der sogenannten Vehikel, z. B. Wasser, auf *Berthollet's* Ansicht in Hinsicht der Wirkung des sonst bloss passiv angesehenen, ausgeschiedenen Stoffs, u. m. ähnl. genommen werden. *Geoffroy* entwarf die erste Verwandtschaftstabelle 1718, ihm folgten darinn ergänzend, berichtigend und vervollkommend: *Gellert*, *Marherr*, *Erxleben*, *Wentzel*, *Bergmann*, *Black*, *Wiegleb*, *Kirwan*, *Succow*, *Gergens*, *Guiton*, *Richter*, *Link*, *Hagen*, *Vauquelin* u. m. a. *Wentzel* bestimmte die verschiedenen Grade des Einungsstrebens nach dem Zeitraume, *Kirwan* und *Richter* nach der Quantität, in welcher sich die chemischen Massen vereinen, *Bergmann* nach der Zertrennungsfähigkeit (Siehe oben); *Link* meinte dort die grösste Verwandtschaft anzutreffen, wo durch Mischung von gleichen Theilen der heterogenen Massen, *gesättigte* Verbindungen entstehen, *Rumford* hielt mit einigen anderen neueren Physikern das besondere chemische Einungsstreben für blosses Produkt der *Temperatur* (die doch nur selbst erst Produkt des Einungsstrebens ist), und *Winterl* leitet es hauptsächlich von den, von ihm sogenannten *begeistenden Principien* (S. 111.) ab, wobei wohl das *Mittel* zur Einung, aber nicht die (oben nachgewiesene) *Ursache* derselben angezeigt ist (d. h. *Winterl* legt das, was man sonst in der ganzen Masse suchte, besonders in jene Principien, ohne aber anzugeben, *weshalb* sich dann diese Principien zu vereinen streben!) — Man vergl.: Tables de Differens rapports observés en chimie, entre differentes substances par *Mr. Geoffroy*, l'ainé, in den Mémoires de l'acad. roy. de Scienc. an 1718. S. 202. und Eclaircissement sur la table concernant les rapports observés en chimie entre differentes sub-

Stufenleitern des Einungsſtrebens (*Scalae* ſ. *Tabulae affinitatum*) zu entwerfen, worinn die Subſtanzen ſo geſtellt

ſubſtances, ebendaſ. 1720. im Auszuge überſ. in *Crell's* neuem chem. Archiv. B. I. S. 197. etc. und B. II. S. 37. — Tabellen üb. die chem. Verwandtſchaft d. Körper, von *Gergens* und *Hochheimer. Frankft. a. M.* 1790. — Ferner vergl. man: S. 18. No. 96. Th. IV. — S. 36. No. 308. Vol. III. — S. 47 u. 291. No. 412. *Annal.* 1785. B. I. S. 346. u. *Entdeck.* B. IX. S. 83. — S. 49. No. 421. B. VI. St. I. S. 172. — S. 37. No. 326. B. I. — die S. 10. angeführten Schriften. — S. 21. No. 132 — 136. — S. 23. No. 154. — S. 25. 174. — S. 39. No. 339. St. I. S. 83. St. III. S. 131. — *Gilbert's Annal.* B. II. S. 258. — *P. A. Marherr* diſſ. de affinitate corpor. *Vindob.* 1762. 8. (überſ. v. *Baldinger. Leipz.* 1767. — *C. F. Wentzel's* Lehre von der Verwandtſchaft der Körper. *Dresden* 1777. 8. Mit Anmerk. herausgegeben von *D. H. Grindel. Dresd.* 1800. — *J. G. Wiegleb* Reviſion der Lehre von der Verwandtſchaft der Körper. *Erfurt* 1780. 4. — *Guiton-Morveau's* allg. theor. u. prakt. Grundſätze d. chem. Affinität oder Wahlanziehung; a. d. Fr. v. *D. J. Veit*, herausgegeb. v. *D. S. F. Hermbſtädt. Berlin* 1794. 8. — *Succow* in *Crell's* neuſt. Entdeck. Th. IX. S. 83. etc. — S. 18. N. 93. — S. 42. No. 373. — S. 50. No. 432. Heft II. — Recherches ſur les lois de l'affinité par le Citoyen *Berthollet. Paris* 1801. Suite des recherches ſur les lois de l'affinité de l'influence, des proportions dans les affinites complexes. Seconde *ſuite* de recherches ſur les lois de l'affinité, des diſſolutions et des precipites metalliques par le Cit. *Berthollet.* 1801. 4. — S. 41. No. 368. — Unterſuch. üb. d. Geſetze der Verwandtſchaft, von d. Bürg. *Berthollet* u. ſ. f. a. d. Franz. m. Anmerk. u. Zuſätzen v *C. G. Fiſcher, Berlin* 1802. 8. — Reviſion der chem. Affinität-

geſtellt ſind, daſs entweder die nächſtſtehende, oder die entfernteſte individuelle Maſſe diejenige iſt, welche zu der oben ſtehenden das ſtärkſte Einungsſtreben beſitzt *); wobei man ſich der *chemiſchen Zeichen* mit Vortheil bedient.

§. 21.

finitätslehre, mit beſtändiger Rückſicht auf *Berthollets* neue Theorie, von *C. J. Karſten* etc. gr. 8. — Unterſ. d. Verwandtſchaft d. Metalloxyde zu den Säuren. Nach einer Prüf. d. neuen *Berthollet*'ſchen Theorie, v. *D. L. Schnaubert. Erfurt* 1805. 8. — *Berthollet* Bericht üb. *Schnauberts* Schrift, der mathemat. und phyſ. Klaſſe des Nationalinſtituts abgeſtattet; — in den Annales de Chimie. Nivoſe XII. No. 145. T. 49. P. 1—20. überſ. in *Gehlens* N. A. Journ. d. Chemie. B. II. S. 475—498. — Die Grundwahrheiten der *neuern Chemie*, nach *Fourcroy's* Philoſophie chimique, herausgegeb. m. viel. Zuſ. v. *D. H. F. Link. Leipz.* u. *Roſtock* 1806. — S. 5. — Darſtellung des Lehrbegriffes *Berthollet's* üb. Verwandtſchaft u. Verwandtſchaftskraft, verglichen mit dem Lehrbegriffe *Bergmanns*, v. *Dr. F. C. Drechsler.* — in *Trommsdorffs* Journ. B. XIII. St. II. S. 1-139. u. *deſſen* Allg. pharm. chem. Wörterbuch etc. I. B. I Abth. S. 37—127.

*) Z. B.

| | |
|---|---|
| *Citronenſäure.* | *Citronenſäure.* |
| Baryt. | Thonerde. |
| Kalk. | Glykin. |
| Kali. | Ammoniak. |
| Natron. | Talk. |
| Strontian. | Strontian. |
| Talk. | Natron. |
| Ammoniak. | Kali. |
| Glykin. | Kalk. |
| Thonerde. | Baryt. |

## §. 21.

Jener von *Berthollet* bemerkten vertheilenden Anziehung ſtehen indeſs oftmals Hinderniſse im Wege, die mehr oder minder das entgegengeſetzte Reſultat herbeizuführen im Stande ſind, wobei jedoch nie vergeſſen werden muſs, daſs Vertheilung ins Unendliche möglich, und daher oft durch höchſt geringe Quantität dem Auge des Chemikers entgeht. Entgegenſtehende Wirkungen der Art finden ſtatt, wenn eines oder mehrere der bei der Verbindung entſtehenden Produkte, oder auch der ſich berührenden Factoren, Neigung zur *Kryſtalliſation* (§. 9.), und überhaupt zur Behauptung der *Rigidät* (a. a. O.), oder zum elaſtiſch-flüſſigen Zuſtande beſitzen; oder wenn *durch die Berührung* des zu einer zuſammengeſetzten Miſchung kommenden Dritten, z. B. *C*, zu *A*. + *B*. das innere Differenzverhältniſs von *A*. u. *B*. in *A*. + *B*. ſo ungleich geſteigert oder herabgeſetzt wird, daſs das höher differencirte oder mit ſtärkerer Heterogeneität auftretende *A* oder *B*, oder umgekehrt niedriger geſetzte, d. i. weniger heterogen gewordene *A* oder *B*, ſchon dieſes veränderten Zuſtandes wegen nicht mehr gegenſeitiges Einungsſtreben, oder doch im höchſt geringen Grade beſitzen, und daher zerfallen; nach dieſer Zerfallung vermag nun ſehr leicht das dem anderen eigentlich gar nicht mehr angehörende durch ein entſprechendes Drittes weggenommen zu werden. Ein hieher gehörender Fall tritt z. B. ein, wenn Manganesoxyd oder Säure (ſogenanntes mineral. Chamäleon) mit Queckſilber, oder beſſer mit Silber-

beramalgam in Berührung kommt; das Queckſilber oxydirt ſich auf Koſten des Manganesoxyds, dieſes dadurch in den Zuſtand des unvollkommeneren (braunen) Oxyds verſetzt, ſteht als ſolches mit dem Kali faſt in gar keinem Anziehungsverhältniſs, das Queckſilberoxyd ebenfalls nicht, das Kali wird daher faſt ganz metallfrei in dem Zuſtande abgeſchieden, in welchem es mit dem zuvor vollkommen geweſenen Manganesoxyd gebunden lag, und kann nun durch Subſtanzen weggenommen werden, die gegen daſſelbe in jenem Zuſtande heterogen erſcheinen. Wenn alſo das gegenſeitige Differenzverhältniſs auf ſolche Weiſe aufhört, iſt kein Grund der Anziehung in Miſchungen mehr vorhanden, ſie zerfallen, und ſind nun als iſolirte Subſtanzen anzuſehen. Oftmals bringt bloſse Temperaturerhöhung ein ſolches ungleichartiges Verhältniſs der Differenzveränderung der Miſchungstheile eines gegebenen Gemiſches zu Stande, jedoch tritt dieſer Fall nur dann *rein* ein, wenn mit dem Gemiſch während der Temperaturerhöhung ein dritter Körper in Contakt geräth, der beſtimmtes Einungsſtreben zu einem der veränderten Miſchungstheile hat; es gründet ſich dieſes auf die bald näher zu berückſichtigende verſchiedene Erregungsfähigkeit (oder m. a. W. Kapacität für Wärme) der individuellen Subſtanzen, z. B. in einem Gemiſche von $A + B$, werde $A$, wenn $C$ mit dem Gemiſche in Berührung kommt, durch die von auſſen erhöhte Temperatur (d. i. geſteigerte Erregung von auſſen nach innen wirkend), und durch die von $C$ gemachte Aufforderung bewogen, zu einer der Forderung des $C$ entſprechenden Steigerung der Diffe-

Differenz, während *B* für jenen Temperaturgrad noch ganz unempfänglich ift, und daher in feinem Zuftande, den es in der Mifchung hat, auch dann beharrt, wenn *A* fo verändert worden ift, dafs es nicht mehr damit verbunden bleiben kann. Selten wird jedoch *A* ganz von *B* auf diefe Weife getrennt, gewöhnlich behält *B* noch ein Minimum von *A* zurück. — Das Refultat einer folchen Zerfetzung ift dann dem ähnlich, welches *Bergmann* durch feine Wahlverwandtfchaft zu erhalten glaubte, aber die Urfache, warum es *fo* ausfiel, liegt nicht in Wahl, d. i. in fpecifiker Neigung, fondern urfprünglich *in dem* in jedem Individuum (als folchem) *verfchiedenen Wärmeerregungsfähigkeit* oder Wärmecapacität, und der daraus refultirenden Veränderung der Stufen der Thätigkeitsäufferung *). — Oftmals kann auch die grofse Menge einer Subftanz der Anziehung einer dritten Eintrag thun, jedoch dürfte diefe Beeinträchtigung wohl in keinem Falle jene dritte Subftanz ganz von der Wirkung ausfchliefsen, und fo die Anziehung derfelben = 0 fetzen; die Erfahrung und obige Deduction der Urfache des Einungsftrebens (§. 19.) widerfpricht einer folchen Vorausfetzung; Schwächung des Grades der Anziehung kann fowohl hiedurch, als wie auch durch vorangegangene Sättigung (S. 62.) bewirkt werden, aber gänzliche Unterdrückung der Anziehung

*) Etwas Aehnliches findet man fchon in den Bemerkungen über Temperatureinflufs auf die chemifche Verwandtfchaft, von *Guiton* und *Gadolin;* man vergleiche: *Gren's* Journ. d. Phyf. B. I. S. 229—245. u. B. IV. S. 220—230.

ziehung, und dadurch erfolgte Ausschliessung jener *dritten* Substanz, dürfte wohl nie Folge davon seyn *). — Schein-

*) Sättigung zweier verbundener Substanzen schwächt zwar die Anziehung, die jede derselben für sich zu einer dritten Substanz besitzen, jedoch muss dieses nicht falsch verstanden, und eben so auf *nicht* hieher gehörende Fälle angewendet werden! So z. B. würde der Schluss durchaus falsch seyn, dass die Bestandtheile der Salpetersäure (Azot und Sauerstoff) unvereint eine stärkere Anziehung zum Kali besässen — (die sich äussern würde, wenn nur jeder derselben in liquider Gestalt, d. i. auf dichtere Raumserfüllung beschränkt, als wie sie im Gaszustande besitzen, erschiene, und so innigere Berührung durch vergrösserte Zustandsähnlichkeit oder Anpassung möglich machte) — als wie die Salpetersäure, nicht gegen das Kali, sondern gegen dessen getrennte Bestandtheile würde jene Anziehung stärker seyn; das Kali selbst ist dem Anziehungsverhältnisse derselben als einzelner Substanzen weiter entrückt, und passt als solches, für ein ihm in Hinsicht des Bestandes ähnliches, übrigens aber heterogenes Individuum, und wird daher das Einungsprodukt jener Bestandtheile, die Salpetersäure, ihnen selbst vorziehen. *Berthollet* meint, dass aus dem Einungsstreben zweier für sich seyender Substanzen (zu einer Dritten), die Stufe der Energie in der Anziehung zu der Dritten resultire, wenn jene beiden gemischt sind, und nennt dieses die *resultirende Anziehung* (Affinité resultante), und sieht die angenommene Verminderung der Anziehung, welche durch die Annäherung zum Sättigungspunkte in der aus jenen beiden entstandenen Mischung zu der dritten Substanz statt finden *soll*, als Modification jener Verwandtschaftsart an; die aber obigem Beispiele zufolge gar nicht statt findet, denn in dem Verhältniss der Salpetersäure zum Kali ist gar nicht mehr

Scheinbar ſtärker die Anziehung gegebener Miſchungs-theile in einem Gemiſche ſchmälernd, wirkt öfters die Anzie-

mehr von den letzten Beſtandtheilen beider (der Säure und des Kali) in Hinſicht der Anziehung die Rede, ſondern beide erſcheinen *gegenſeitig*, während ſie ſich miſchen, *mit dem Werthe einfacher Subſtanzen*, und bleiben daher auch weiterhin unverändert; würden hingegen in beiden während dem Miſchungsacte die Affinitäten der Beſtandtheile unter ſich rege, ſo würde das Produkt der Miſchung nicht eine relativ einfache Subſtanz *ein* Salz darſtellen, ſondern es würden zwei neue Produkte hervorgehen, auf ähnliche Weiſe, wie ſich zwei verſchieden geartete Salzlöſungen, z. B. Sauerkleeſaures Kali und eſſigſaurer Kalk zerſetzen. — Da dieſes bei Miſchungen von jener Säure und ähnlichen mit Alkalien u. ſ. w. *nicht* ſtatt findet, beweiſst, daſs die Miſchungsart jener Subſtanzen von ganz anderer Natur ſeyn muſs, als wie die der Salze, und Oxygen und Hydrogen, oder was deſſen Werth hat, wohl nicht die Einungsmittel bei Erzeugung derſelben abgeben — wie dieſes bei den Salzen der Fall iſt! — Auſſer der eben erwähnten angeblichen Modifikation der reſultirenden Verwandtſchaft, ſtellt *Berthollet* noch folgende auf: wenn eine der ſich verbindenden Subſtanzen, während der Verbindung aus dem rigiden in den liquiden *Zuſtand* übergeht, könnte die reſultirende Affinität auf eine Weiſe wachſen, daſs ſie die Anziehung der Elementar- oder Grundſtoffe überträfe, weil die durch den Zuſtand des Feſtſeyns gleichſam verhüllte Affinität in dem flüſſigen Zuſtande thätig würde, umgekehrt tritt das entgegengeſetzte Verhältniſs ein; — (wie deutlich ſpricht hier *Berthollet* das §. 6 — 10. — angegebene Verhältniſs des *Rigiden* und *Flüſſigen* zum chemiſchen Proceſſe aus!) — Die Wirkung derſelben Verwandtſchaft würde vermehrt, wenn Subſtanzen

Anziehung des Gleichartigen (man ſehe Affinitas aggregatorum und Adhaeſion. §. 19. und §. 7. S. 64. in der Note) unter ſich, beſonders wenn die Menge für letzteres entſcheidet; die Zerlegung des Glaſes liefert ein hieher gehörendes Beiſpiel; wenn ſein Alkaligehalt vermehrt wird, läſst ſich die Kieſelerde *frei* vom Alkali durch Säuren trennen, aber nicht im gewöhnlichen Verhältniſs der Alkalimenge *).

§. 22.

aus dem elaſtiſch Flüſſigen in den tropfbarflüſſigen Zuſtand übergehen, aus bereits oben gedachten Gründen; — wird ein zuſammengeſetzter Körper mit einem anderen vereint, ſo wird *letzterer* ſeine Anziehung mit derjenigen der Elementarbeſtandtheile des Erſteren zu einem Zwecke vereinen, und daher den Beſtand des Erſteren in dem Grade der zwiſchen beiden ſtattfindenden Sättigung gegen die Zerſetzung durch fremde hinzukommende Subſtanzen ſchützen; gerade die dem Schutze entgegenſtehende Wirkung wird aber erfolgen, wenn der anfänglich zu dem zuſammengeſetzten Körper kommende *Andere*, Einungsſtreben zu einem der Beſtandtheile jenes zuſammengeſetzten Körpers behauptet. — Alle dieſe Modifikationen ſind aber nicht bloſs für die reſultirende Verwandtſchaft, ſondern für alle einzelnen Verwandtſchaftsfälle gültig, und überhaupt iſt kein hinreichender Grund für die Annahme jener beſonderen Verwandtſchaft vorhanden.

*) Hieher gehört auch die Scheidung des Goldes durch die Quart. — *Wentzel* machte zuerſt in ſeiner Gehaltreichen „*Einleitung zur höhern Chemie*" etc. *Leipz.* 1773. hierauf aufmerkſam, man vergl. meine: *phyſikaliſch - chemiſch - mineralogiſch. u. pharmaceutiſchen Abhandlungen*, *Frankfurt* u. *Heidelberg* b. *Mohr* u. *Zimmer*, I. B. 1806. 8., in dem

Ab

§. 22.

Nach Art der Factoren einer werdenden Miſchung, unterſcheidet man gewöhnlich *einfache* und *doppelte*,

 oder

Abſchnitt, *über die Zerlegung der Metalle*, u. ſ. w. — Dieſe Anziehung des Gleichartigen unter ſich tritt jedoch *dann* erſt ein, wenn die Heterogeneität der Miſchungsbeſtandtheile, z. B. der Kieſelerde und des Alkali, zuvor, ſo gut wie aufgehoben geſetzt worden iſt, und die Miſchung ſelbſt in ſich nicht mehr ſowohl durch Anziehung des Heterogenen, ſondern durch Einungsſtreben zwiſchen dem mehr oder weniger Gleichartigen beſteht. — §. 9. u. 10. haben wir die Rigidität als das Produkt innerer Heterogenität oder Verſchiedenartigkeit erkannt, und zuvor im Flüſſigen, das Gleichartige, Homogene erblickt, dieſe Karakteriſtik bewährt ſich beſonders an dem *Glaſe*, als neutrales unlösliches iſt es gefloſſen rigide, bei Ueberſetzung mit Alkali wird die relativ ſaure Natur der Kieſelerde mehr baſiſch, und ſo das Ganze gleichartiger, und jetzt wächſt die Schmelzbarkeit, die Härte ſchwindet nach und nach, Löslichkeit im Waſſer (ebenfalls eine Art der Anziehung des Gleichartigen) tritt ein, und das Produkt, (das leichtlösliche und leichtflüſſige Glas) nähert ſich dem Uebergange ins Flüſſige. Man vergl. die erwähnten *Abhandl.*, und §. 7. u. 8. — Uebrigens iſt auf dieſe Anziehung und die darauf geſtützte Zerlegung in neueren Zeiten faſt gar keine Rückſicht genommen worden, ohnerachtet ſie ſchon unter *Iſaak Holland's*, *Kunkels*, und ſpäter vorzüglich unter *Wentzel's* Händen zu Beobachtungen leitete, die wahrlich denjenigen an Intereſſe nicht nachſtehen, die, durch *Prieſtley*, *Scheele* und *Lavoiſier* bearbeitet, in unſeren Zeiten ſo ſehr die Aufmerkſamkeit des geſammten chemiſchen Publikums, und mit Recht gefeſſelt haben.

oder *mehrfache* chemiſche Verwandtſchaft, und läſst ſie wiederum nach ihren Reſultaten in *verbindendes* und *zerlegendes* Einungsſtreben zerfallen; dieſe letzteren Beſtimmungen ſind indeſs nur relativ, ohne neue Verbindung iſt keine Zerlegung möglich, und in jedem Falle geht *Syntheſe* der *Analyſe* voran; man vergl. §. 1. und §. 10. S. 81. u. ſ. f.

Einfache verbindende Verwandtſchaft findet bei jeder unmittelbaren Vereinung zweier ſich berührenden Heterogenen, zu *einem* neuen Produkte, ſtatt; Beiſpiele geben die Erzeugung der Salze, die Verbindung des Queckſilbers mit Schwefel, alle Oxydationen, die Vereinung mehrerer Subſtanzen mit Hydrogen, u. ſ. w. Gewöhnlich rechnet man hieher nur die Einungsprodukte ſogenannter einfacher Grundſtoffe, das Willkührliche und Schwankende einer ſolchen Annahme leuchtet aber ſehr deutlich hervor, wenn man bedenkt, *daſs man in der Chemie nicht von einfachen, ſondern von zur Zeit noch unzerlegten Stoffen* zu ſprechen allein befugt iſt, und daſs es überhaupt gar nichts ungewiſſeres im Felde der Chemie giebt, als die ſogenannte Einfachheit der Grundſtoffe, deren beſtimmte Poſtulirung die Fortſchritte in den chemiſchen Unterſuchungen nothwendig bei denen hemmen muſs, die ſolchen Ausſprüchen unbedingte Glaubwürdigkeit zugeſtehen *).

Um

*) Man vergl. meine erwähnten Abhandl. a. a. O.

Um aber diese Art des Einungsstrebens zu begründen, ist es gerade nicht nothwendig, dass jene zwei Heterogene, wirklich nur zwei einzelne Substanzen sind, sondern es können eben so gut drei, vier und mehrere seyn, wenn sie nur nach der gegenseitigen Berührung *ein* Produkt geben; Fälle der Art sind z. B. bei den mehrfachen Salzen und ähnlichen Mischungen, so wie besonders auch bei der sogenannten *aneignenden Verwandtschaft* gegeben *). Ehe hier nämlich die Ausgleichung und Vereinung des Heterogenen vor sich geht, verbindet sich das mehr oder minder gleichen chemischen Karakter habende, zu *zwei* gegenüberstehenden Reihen, und so repräsentirt das Ganze vor der letzten Einung, doch nur *zwei Heterogene;* z. B. im salzsauren Eisenammoniak treten Eisenoxyd und Ammoniak vereint mit dem Werth *einer* basischen Substanz gegen die Salzsäure auf. Beispiele der sogenannten *aneignenden* Verwandtschaft geben die Verbindung des Oels, Fetts, Harzes durch Alkalien und zum Theil auch durch Säuren mit Wasser, dieselbe Vereinung des Terpentins und anderer Balsame mittelst Eygelb, des Kamphers mittelst Zucker, des Harzes mittelt, Pflanzenschleim und Pflanzenseife etc., wobei diejenige Substanz, welche die Verbindung vermittelt, das *Aneignungsmittel* genannt zu werden pflegt. In allen genannten, so wie in allen übrigen Fällen der Art, ist aber gar nicht mehr von der Verbindung des *Wassers* mit

*Oel*

*) Von *J. F. Henkel* in seiner Abhandl. de Appropriatione. *Dresd.* 1727. 8. zuerst aufgestellt.

Oel u. f. w. als folchen die Rede, fondern dem Waffer erfcheinen neue Subftanzen gegenüber, die als folche auch neue Verhältnifse gegen daffelbe haben. Wahr ift es indes, dafs die fogenannten vermittelnden Subftanzen die Hauptrolle dabei übernehmen, indem fie bei ihrer Verbindung mit jenen dem Waffer in ihrem Fürfichfeyn entgegenftrebenden Subftanzen, denfelben ihren eignen Karakter, wiewohl mit minderem oder ftärkerem Verluft ihrer Eigenthümlichkeit übertragen. —

Aber auch in denjenigen chemifchen Proceffen, welche man bisher als *doppelte* Verwandtfchaftsfälle angefehen hat, ift eigentlich nur einfache Verwandtfchaft thätig, nur mit dem Unterfchiede, dafs nicht zwei Heterogene zu *einem* Produkte, fondern gleichzeitig zwei oder mehrere Paare von Heterogenen eine ihrer Zahl entfprechende Menge von neuen Einungsprodukten, *nebeneinander* liefern. Als Beifpiele diefer fogenannten *doppelten* oder *mehrfachen* Verwandtfchaft (Affinitas — (elect.) — cum fynthefi duplici etc.) kann das S. 96. (kleefaures Eifenoxyd und blaufaurer Kalk) aufgeftellte und folgendes dienen:

Salz-

Salzſaures Ammoniak (oder Salmiak).

| | | | |
|---|---|---|---|
| $a$ | $a + d$ | | $b$ |
| Salzſaurer | Salzſäure. | Ammoniak. | Schwefelſaures. |
| $c$ | | | $d$ |
| Baryt | Baryt. | Schwefelſäure. | Ammoniak. |
| | $c + b$ | | |

Schwefelſaurer Baryt (oder Schwerſpath).

$a$ tritt an $d$, $c$ an $b$, die Produkte ſind $a + d$, $c + b$; es iſt alſo anzuſehen, als wenn in einem Gefäſse gleichzeitig $a$ mit $d$, und $c$ mit $b$, in Berührung gebracht worden wären. Verbindungen der Art durch gegenſeitige doppelte Trennung und doppelte Einung, gehören zu den gewöhnlichſten chemiſchen Vorgängen, und ſind öfterer gegeben, als wie man bisher glaubte; ſchon *Gren* *) machte hierauf aufmerkſam, nur reichten die dazumal bekannten Beobachtungen nicht hin, dieſe Vermuthung mit Beweiſen zu belegen **).

Merk-

*) *Deſſen* ſyſt. Handb. 1. Th.

**) Hier ein Beiſpiel der Art, von dem man meiſtentheils glaubte, es unter die ſogenannte einfache Wahlverwandtſchaft (mit einfacher Zerſetzung und eben ſo beſchaffener Verbindung — *Affinit. elect. c. ſyntheſi ſimplici* (vergl. S. 96.), im Gegenſatz der vorhin erwähnten doppelten) rubriciren zu müſſen.

„*Aetzkali* (höchſt wahrſcheinlich = reinem Kali + Sauerſtoff) mit *ſchwefelſaurem Baryt* gekocht, giebt zum Produkt, nebſt einem Antheil unveränderten Aetzkali, *Aetzbaryt* (= Baryt und Sauerſtoff) und ſchwefelſaures Kali.

Merkwürdig ist es, dafs bei diesen doppelten Zersetzungen und Verbindungen die Einung in der Regel weit schneller und mit mehr Energie vor sich geht, als wenn man unmittelbar die zuvor freyseyenden Substanzen durch gegenseitige Berührung vereint; es scheint dieser Umstand darauf hinzudeuten, dafs durch bereits vorangegangene Mischung die Substanzen möglichst aufgeschlossen, und selbst noch stärker zur Eröffnung ihrer Innerlichkeit (ihrer eigentlichen chemischen Wesenheit, vergl. §. 7. u. 8. u. s. f.) gelangt sind, als wie dieses der Fall ist, wenn sie für sich seyend im flüssigen Zustande erscheinen, und wenn man bedenkt, dafs in einer Mischung sich *beide* Mischungsbestandtheile bei ihrer Verbindung nach allen Seiten und Richtungen berührten, so erhält obige Vermuthung zum Theil den Werth einer Erklärung *).

§. 23.

*) Auf den ersten Anblick steht dieses Faktum gar sehr mit *Winterls* Annahme in Widerspruch: dafs bei der Ausgleichung zweier Heterogenen, oder bei deren Verbindung zu einem neuen gleichartigen Ganzen, z. B. Alkali und Säure zu Salz, ein partieller Verlust, der die Anziehung bewirkt, haben sollenden begeistenden Principien statt finde, indem sich daraus Wärme erzeuge; denn hiernach sollte die Anziehung unweit schwächer bei der *doppelten*, als wie bei der einfach verbindenden Wahlverwandtschaft seyn; — überhaupt ist die von *Winterl* selbst gemachte Beobachtung, dafs *abgestumpfte* Alkalien und eben so beschaffene Säuren sich zu denselben Salzen, wie die vollständigen verbinden, mithin mit derselben Energie sich anziehen, nicht wenig mit seiner Anziehungstheorie in Widerspruch; denn der Umstand,

dafs

§. 23.

Keine der bisher abgehandelten Arten des chemischen Einungsſtrebens zeigt ſo auffallend die Macht der Aufforderung chemiſch heterogener Maſſen, als wie die ſogenannte *disponirende* Verwandtſchaft *), auf deren Vor-

daſs die abgeſtumpften Alkalien und Säuren längere Zeit bedürfen, um Salze zu bilden, kann hier nicht als Einwurf dienen, da es nicht auf dieſe, ſondern nur auf das Reſultat der Anziehung ankommt, und von dieſem auf die Energie derſelben geſchloſsen werden kann. Meines Erachtens bleibt hier *W.* nur der Ausweg übrig, anzunehmen, daſs ſich beide: halbentbaſirte Alkalien und halbentſäuerte Säuren vor der Verbindung, aus der Luft, dem Waſſer oder der eignen Wärme wiederum das Fehlende verſchaffen; — ein ſehr erzwungener Ausweg! — Dieſem zufolge habe ich auch *Winterls* Einwürfe gegen *Berthollet*, die er — S. 134 — 158. ſeiner *Darſtellung der vier Beſtandtheile der anorg. Natur. Jena* 1804. 8. — aufgeſtellt, bei der obigen Entwickelung, den Worten chem. *Verwandtſchaft* oder *Einungsſtreben* zu verknüpfenden Begriffe, nicht näher berückſichtigen können, da in jenen Fällen *Berthollet* überdem noch andere Deutungen offen ſtehen, die nöthigenfalls von mir ausgeſprochen werden ſollen.

*) Uneigentlich auch von einigen Neueren — *neuerzeugende* oder *vorbereitende* genannt; — jede Einung heterogener Subſtanzen hat zum Produkte eine *neuerzeugte* Subſtanz, und bei jeder chem. Syntheſe oder Analyſe, ſo wie überhaupt bei jeder Berührung chemiſch differenter Subſtanzen, iſt die unmittelbar der Berührung folgende gegenſeitige Erkennung des chemiſchen Werthes der Berührenden, die *Vorbereitung*; vergl. §. 7. S. 63. u. §. 19.

Vorhandenſeyn in neueren Zeiten die berühmten Chemiker *Fourcroy* und *Vauquelin* zuerſt gebührend aufmerkſam gemacht haben. Statt daſs bei der gewöhnlichen chemiſchen Verwandtſchaftsäuſſerung *beide* zu vereinende Subſtanzen bereits gegeben ſind, und nur der günſtigen Berührung harren, iſt bei der *disponirenden* Verwandtſchaft nur *ein* bereits vollſtändig mit chemiſchem Werthe auftretendes Individuum vorhanden, welches bei der Berührung — in ihrem Geſtaltungsverhältniſs leicht zu wandelnder, d. i. mit organiſchem Werthe auftretender Subſtanzen *), aus denſelben ein ihm entſprechendes Heterogenes oder Einungsfähiges hervorruft, und dadurch neben dieſem für ſeinen eignen Bedarf gezeugtem Produkt zur Entſtehung anderer Produkte beiträgt, die ihr Werden der Aenderung des innern Beſtandes Verhältniſses obiger organiſcher Subſtanzen verdanken. Beiſpiele der Art liefert die Berührung konzentrirter Schwefelſäure und organiſcher Subſtanzen, z. B. Zucker, Strohfaſer etc. bei kalter Temperatur, wobei auf Anforderung der Säure aus der organiſchen Subſtanz *Waſſer* gezeugt wird, und daneben Eſſigſäure, und Kohle hervorgehen, ohne daſs die Schwefelſäure auſſer der Waſſerverdünnung die mindeſte Aenderung erfahren zu haben ſcheint.

Eben ſo nöthigt die gasförmige Salzſäure das damit in Berührung gebrachte *reine* (am beſten über ein Gemenge von gepülverter ausgeglühter Holzkohle, und eben

*) Vergl. S. 82. unten in der Note u. f. f. S. 111 — 119.

eben so behandelten salzsauren Kalk rektificirte) Terpentinöl zur Wassererzeugung aus sich selbst, um dem Streben der Säure sich mit Wasser zu verbinden, zu genügen; gleichzeitig entsteht neben dem Wasser *Kampher*, *empyrevmatisches Oel* und *Kohlensäure*. Etwas ähnliches geschieht bei der Salpetererzeugung, der Auflösung des vollkommnen Manganes-Eisen-oder Bleioxyds in Schwefelsäure, mit einem Zusatz von Zucker; die Schwefelsäure tritt an den Zucker Sauerstoff ab, nimmt diesen wiederum von dem vollkommenen Oxyde, und setzt dadurch das Oxyd in den Stand, von ihr aufgenommen zu werden! Es entsteht schwefelsaures Oxyd, und der Zucker wird in Essigsäure verwandelt *). Auch gehört

*) *Fourcroy* und *Vauquelin* in den Annales de Chimie. T. XXIII, übers. in *Trommsdorf's* Journ. d. Pharm. B. VI. St. I. S. 172. — Merkwürdig und noch zu wenig beachtet ist bei obigen Beobachtungen die Entstehung der Säuren und des Wassers, beide heischen eine Menge Sauerstoff, die in der organischen Substanz gar nicht vorhanden ist, überdem wenn man bedenkt, dass der Zucker zugleich eines Theils in Kohle verwandelt wird, und diese als solche doch ebenfalls als Kohlenstoff Oxyd anzusehen ist; wo bleibt hier die grosse Menge des vorhanden gewesenen Hydrogens, und wo kommt die nöthige Menge Sauerstoff her? Wahrscheinlich wird ein ansehnlicher Theil des Hydrogens durch die Säure (nach *Winterl* würde ich sagen, durch das säurende Princip) abgestumpft, und so zu Wasser reducirt, ohne dass das Hinzukommen einer entsprechenden Sauerstoffmenge nöthig ist; dass die Schwefelsäure ausser der Verdünnung unverändert nach Beendung des Versuchs erscheint, ist kein Einwurf, denn die atmosphärische Luft (und nach *Win-*

gehört hieher die bereits (§. 12. S. 118. in der Note) berührte Erzeugung des *Aether's*, wobei der Weingeist die Rolle des Zuckers gegen die Schwefelsäure, oder des Terpentinöls gegen die Salzsäure übernimmt, und so wie letzteres in dem producirten Kampfer auf der einen Seite eine stark hydrogenirte Substanz — darstellt, und auf der andern empyrevmatisches Oel, Essigsäure, Kohlensäure, Wasser etc., so wird hier der dem Kampher in jener Hinsicht analoge *Aether* (öfters auch daneben oder späterhin *ätherisches Oel*, z. B *Weinöl* beim Schwefeläther) und früher noch ein ätherisches, Kohlehaltiges Wasserstoffgas, nebst Wasser, Kohle, Kohle ähnelndem Harze, Essigsäure, Kohlensäure etc. gezeugt. Jedoch findet bei jedem einzelnen Aether eine besondere Modifikation der Wirkung der *disponirenden Verwandtschaft* statt, wie wir dieses in der Folge näher berück-

*Winterls* Ansicht — die Wärme) reicht hin, ihr das Verlohrne gleich wieder zu ersetzen — wenn man sich übrigens jene Reduction nicht ohne Verlust oder Zusatz eines anderen Seyenden zu denken vermag. Es verdiente dieser Versuch die genaueste Wiederholung, und sollte sich dann finden, wie es sehr wahrscheinlich ist, dass der Sauerstoffgehalt nicht einmal zur Erzeugung des entstandenen Wassers hinreicht, so wäre die chemische Einfachheit des Wassers auch von dieser Seite bewiesen. Uebrigens findet unter gewissen Umständen eine ähnliche Energie der chemischen Anziehung selbst bei der gewöhnlichen verbindenden Verwandtschaft statt, wo sehr deutlich ein bestimmtes kräftiges Wollen geäussert wird. Man vergleiche: meine *Materialism* etc. B. I. S. 47. u. 85. in der Note.

berückſichtigen werden; nur iſt noch zu bemerken, daſs bei nicht zu heftiger Einwirkung der Säuren auf die organiſchen Subſtanzen, dieſe gewöhnlich auf der einen Seite geſteigert in ihrem organiſchen Werthe erhalten werden (z. B. Kampher aus Terpentinöl, *Aether* und *ätheriſches Oel* aus Weingeiſt) auf der andern dem anorganiſch *Differenten* mehr oder minder unterliegen, und ſo als *ſaure Produkte*, oder auch nur auf der Uebergangsſtufe des Organiſchen zum Anorganiſchen, d. i. als *Kohle* hervorgehen. Bei ſtark erhöhter Temperatur wächſt dieſes Verhältniſs, und gewöhnlich werden dann auch die Producte der erſteren Seite in Hinſicht ihres organiſchen Werthes faſt ganz vernichtet *).

§. 24.

*) Die näheren erläuternden Belege für dieſe Anſicht werden ſich uns bei der Unterſuchung des Verhältniſses des Organiſchen zum anorganiſch Differenten darbieten.

Auſſer dieſer disponirenden Verwandtſchaft (Affinité disposante) hat *Gren* (*deſſen* Handb. d. Chemie, 2te Auflage. I Theil §. 55.) noch eine *neuerzeugende* (Aff. productiva) in Fällen angenommen, wo ähnliche Verbindungen wie bei der ſogenannten *aneignenden* Verwandtſchaft ſtatt finden, z. B. die Auflöſung des *Goldes* in *Schwefelkali*, und die daher, ſo wie auch die ſogenannte *vorbereitende* Verwandtſchaft (Aff. praeparans) einiger Chemiker in Fällen, welche mit der *Gren*ſchen Verwandtſchaft ganz übereinſtimmen, völlig überflüſſig iſt. Z. B. die Nichtauflöſung des metalliſchen, wohl aber des oxydirten Queckſilbers u. a. Metalle, in Salzſäure und andere Säuren; u. m. dgl.

## §. 24.

Um weitläuftiger Umschreibungen bei den verschieden Resultaten der Aeusserung des Einungsstrebens überhoben zu seyn, bedient man sich vortheilhaft der von *Bergmann* zuerst vorgeschlagenen Schemata, wobei man durch die Stellung der Klammern, ob sie sich gegenseitig mit ihren Enden nähern, oder ob die Spitzen nach oben oder nach unten gerichtet sind, zugleich anzeigt, ob alles flüssig bleibt, und ob ein Theil oder das Ganze niedergeschlagen oder verflüchtigt wird.

Z. B.

*Es bleibt nach gegenseitiger Einwirkung alles flüssig.*



Salzsaures Ammoniak und essigsaures Kali, in der nöthigen Wassermenge gelöst.

*Ein Theil wird gefällt, das andere bleibt flüssig.*



Salzsaurer Kalk und kleesaures Kali.

*Es wird alles niedergeschlagen, und das Lösungsmittel, z. B. Wasser, bleibt rein zurück.*



Kalkwasser und Kleesäure.

*Ein Theil wird verflüchtigt.*



Kohlensaurer Kalk und Schwefelsäure.

*Das Ganze wird verflüchtigt.*



Erhitzung des Schwefels mit koncentrirter Schwefelsäure.

§. 25.

§. 25.

Aus den obigen Unterſuchungen über das chemiſche Einungsſtreben reſultiren nun ohngefähr folgende Hauptſätze:

1) Der Beſtand aller Miſchungen wird durch chemiſches Einungsſtreben geſichert und erhalten.

2) Ein ſolches Streben findet nur zwiſchen chemiſch Heterogenen oder Differenten ſtatt, und äuſſert ſich am vollkommenſten, wenn beide ſich berührende Heterogene flüſſig ſind.

3) Das Product der Einung oder Verbindung iſt inſofern als neu anzuſehen, als wie die zu ſeinem Werden erforderlichen Faktoren relativ verſchwunden oder erloſchen ſind, und in Hinſicht derjenigen Prädikate die ſie in ihrem vormaligen Fürſichſeyn beſaſsen, mit dem Producte keinesweges übereinſtimmen.

4) In den meiſten Fällen äuſſert ſich die gegenſeitige Wirkung des Einungsſtrebens nur in der Nähe bei vollkommener oder faſt unmittelbarer Berührung.

5) Der Wirkung entgegen bezeigen ſich öfters vorwaltende Rigidität und Elaſticität, Streben zur Kryſtalliſation und Efflorescenz *).

6) Das

*) *Efflorescenz* nennt man das mächtige Kryſtalliſationsſtreben mehrerer Salze, welches durch einen Mittelzuſtand von Dampf und kryſtalliniſch Rigidem bewirkt zu werden ſcheint, und durch Bildung von Haarröhrchen die möglichſt

6) Das eine chemisch Heterogene wird von dem Anderen in einer Mischung um so fester gebunden, in je geringerer Menge es darin vorhanden ist, und vermag sich

7) in allen quantitativen Verhältnissen mit dem Anderen zu vereinen.

8) Das, was einer chemischen Masse an innerer Heterogeneität oder chemischer Qualität abgeht, kann sie durch Vermehrung der Quantität in den meisten Fällen ersetzen, wodurch aber die Produkte gleichmäßsig verändert werden.

9) Kommen drei oder mehrere Heterogene in Berührung, und das Produkt derselben ist *ein* Neugewordenes, so haben sich dieselben vor der Mischung der Anziehung des mehr oder minder gleichartigen unter sich folgend, in zwei gegenüberstehende Reihen vereint.

10) Die zur Anziehung nöthige Thätigkeit wird theils durch äussere Bewegung, d. i. häufige Veränderung der Oberflächen, theils durch äussere Temperaturerhöhung gesteigert, jedoch durch letztere oftmals zur entgegengesetzten Richtung gebracht. Z. B. Oxydation des Quecksilbers, und Reduktion desselben durch starke Erhitzung, oder dadurch doch

11) mannichfach modificirt.

12)

lichste Extension kristallinischer Gebilde zur Folge hat. Auch gehört hieher das Auswittern, z. B. des salpetersauren Kalks oder Mauersalpeters. Man vergl. §. 9 — 11.

12. Sie selbst geht aber auch als Produkt des zum Resultate gelangten Einungsstrebens hervor, indem das Resultat selbst Thätigkeitserhöhung heischt, und diese sich in den Massen als Expansion, und unserer sinnlichen Wahrnehmung als *Wärme* oder Wärme und Licht darstellt.

## §. 26.

Die Stärke der chemischen Anziehung zwischen zwei sich berührenden chemisch-verschiedenen Substanzen, läſst sich bei sorgfältiger Beobachtung und Berücksichtigung aller Nebenumstände zum Theil auch aus der Temperaturerhöhung bestimmen, welche während der Mischung statt findet, wie dieses im Allgemeinen bereits in den vorhergehenden §phen (besonders §. 2. — §. 5. S. 56. — §. 7. S. 58 u. 59. — §. 19. S. 151. — §. 21. S. 159. — §. 22. S. 168. §. 23 — 25. S. 176.) nachgewiesen worden ist. Um indeſs sowohl diese, als auch die damit verwandten Beobachtungs- und Erfahrungssätze umfassender würdigen zu können, wollen wir es versuchen, hier eine dem Zwecke entsprechende Darstellung der *Wärme* und des *Lichtes*, als *Phänomene* innerer Thätigkeit — die sich theils als solche, theils als nach aussen gehende zeigt — niederzulegen; wobei wir aber genöthigt sind, zuvor das Verhältniſs unserer Gefühls- und Gesichtsorgane zu ihren Umgebungen näher zu beleuchten.

## §. 27.

Alles sinnliche Wahrnehmen läſst sich im Allgemeinen zurückbringen auf ein mehr oder minder deutliches Empfinden, welches voraussetzt *Selbstgefühl* oder Bewuſstseyn der Existenz und Fähigkeit aus diesem, bloſs auf sich selbst als Individuum beschränkten, und in das eigne Selbst gänzlich versunkenen Bewuſstseyn herauszugehen, um das auſſer ihm seyende (seine sämmtlichen Umgebungen, die Auſſenwelt) zu empfangen oder zu erkennen. Schon aus dem Selbstbewuſstseyn leuchtet ein hoher Grad innerer Freyheit hervor, jedoch deutlicher noch aus jener, der Auſſenwelt sich relativ hingebenden Entfaltung eigner Innerlichkeit, welche durch die *Sinne* vermittelt, nach Art und Beschaffenheit derselben, das Umgebende sowohl in Hinsicht seiner Aeuſſerlichkeit, d. i. seiner Körperlichkeit und was damit zusammenhängt, z. B. Masse, Form, Gestaltung, als auch in seinen inneren Verhältnissen, oder der eigentlichen Thätigkeitsquelle von der die Körperlichkeit und die jedesmalige Besondernheit Produkt und Bezeichnung (Ausdruck) ist — aufgefaſst und begreift.

Die Bedingungen, unter denen der eigentliche Gebrauch der Sinne eintritt (welche beim Menschen am gleichmäſsigsten entwickelt sind) reduciren sich zusammengefaſst auf gegenseitige mittelbare oder unmittelbare *Berührung* des Sinnorgans und des von ihm wahrzunehmenden Gegenstandes; das unmittelbar dieser Berührung folgende Produkt ist *Erregung* des zuvor in

relati-

relativer Ruhe gewesenen Organs, die *als solche* — Steigerung des freien Seyns, mächtigeres Hervorbrechen der Freiheit des Organs zur Folge hat, und jetzt erst erhält der Sinn, und so mit ihm das Individuum, dem er angehört — *von jenem Berührenden, von seinem Erreger Kunde.* Nach Art und eigener innerer und äusserer Gestaltung des Sinnes, nach dem in ihm dargestellten Zustande des mit ihm eins seyenden Individuums, fasst der Sinn seinen Erreger auf, und überliefert dem Urtheile nur von dieser seiner eignen und seines Erregers Seite Nachricht. War daher der Sinn in seiner entfalteten Innerlichkeit vorzüglich nur für die Auffassung der inneren Seite seines Berührenden geeigenet, so wird er auch besonders nur von dieser Bericht abstatten können; nur das ihm entsprechende mehr oder minder Gleichartige vermag er aufzufassen, und die intensive Stärke, mit welcher Empfangung vor sich geht, wird theils die Stufe der Freiheit des eignen Sinnes (durch Vergleichung mit dem Ausdrucke der Sinneskraft anderer Individuen) theils und vorzüglich aber — den Grad der Erregung, den der Sinn von dem Berührenden erhielt, und mithin *die Stufe der Wesensfreiheit jenes Berührenden* bestimmen.

§. 28.

Sowohl beim Gebrauche unseres *Gesichts*- als wie auch des *Gefühlsinns* (welcher letztere eigentlich in Temperatur- und Tastsinn zerfällt) wird besonders die innere Seite, und namentlich der mit uns selbst in Vergleich zu stellende Werth des freieren thätigeren Zu-

ſtandes der wahrgenommenen Individuen angeſprochen, und *Licht* und *Wärme ſind für beide Sinne der Ausdruck jenes Werthes.* Sie können mithin nicht geſonderte Weſen, *ſondern nur dasjenige ſeyn, was an den Dingen reinſter Ausdruck des uns Gegenübererſcheinens iſt;* unmittelbar und abſolut an den Beſtand und die Exiſtenz alles Dinglichen geknüpft, durchaus mit demſelben eins, verkünden dieſe Phänomene nur, in wie weit es mit der Entkörperung und mit der Erringung allgemeiner Weſensgleichheit gekommen iſt. So wie in allen übrigen Verhältniſsen muſs das beſondere Subſtanzielle auch in dieſen, beſtimmten Entwickelungsſtufen und Weiſen, oder bleibenden Naturgeſetzen unterworfen ſeyn, die aber ſämmtlich nur beſondere, individuellere Ausbildungen ſind — des obigen allgemeinen Verhältniſses zu unſeren Sinnen. Da wo alſo die innere Thätigkeit der Dinge ihre gewöhnliche Norm (unter Form relativer Ruhe ſich darſtellend) ſteigernd verläſst, wird die Möglichkeit eintreten, jene Phänomene zu gewahren, die ſchon bei geringer Verſtärkung bisheriger Entwickelungs-Energie hinreicht, dem Gefühle durch *Wärme* ſich zu verkünden, hingegen bedeutendere Schnellung bedarf, um auch dem Auge kund zu werden, und dieſem die Dinge durch *Licht* von ihrer geiſtigen — allgemein gleichartigen Seite zu zeigen *).

§. 29.

*) Es wird mithin dem Auge in der leuchtenden Subſtanz ein in einem Grade von *freierem* Seyn ſich befindendes Individuum zugeführt, *welches* in dem für Freiheitserkennung

§. 29.

Betrachten wir zuerſt die Bedingungen, unter denen ſich Licht oder Lichtzuſtand, in den verſchiedenen Modi-

nung (oder Begreifung der Geiſtigkeit auſſer ihm ſeyender Dinge) ſo empfänglicher, aber vorher im Zuſtande relativer Ruhe beharrenden Auge, durch *ſein* bloſses Gegenübererſcheinen — Erregung (d. i. Erweckung aus ſeiner relativen Ruhe oder Beſchloſſenheit) *durch die in dem Zuſtande jener Subſtanz begründete Aufforderung* bewirkt. Iſt das Auge nun einmal aufgefordert, ſo ſieht es — d. h. empfindet den Durchbruch der jedesmaligen Freiheits- oder Geiſtigkeitsſtufe der daſſelbe mittelbar oder unmittelbar umgebenden Subſtanzen, welcher Durchbruch nach Maaſsgabe der Energie ſich dem Auge unter dem Bilde der Farben, oder auch bei hohen Graden dieſer Energie, unter dem der *weiſſen, erleuchteten* und *leuchtenden* Körper darſtellt. So wie jenes Durchbrechen der Innerlichkeit oder des Weſens der Dinge durch die Maſſe oder durch die Form von geringer Stärke iſt, ſo erſcheinen ſolche Subſtanzen dem Auge dunkel, und endlich ſchwarz, werden aber doch noch von dem zuvor durch leuchtende (in jenem Sinne — *freiere*) Subſtanzen gereitztem Auge bemerkt. — Kommt das Auge aber mit Subſtanzen in Berührung, die mit entfalteter Innerlichkeit oder Weſensfreiheit zufolge ihres Beſtandes erſcheinen, z. B. mit Luft, oder iſt das Hervorbrechen des freiern Seyns in den auſſer dem Auge befindlichen auf eine weit kräftigere Weiſe geltend gemacht, als wie dieſes im Auge ſelbſt, (als ſolchem) der Fall iſt, ſo ſind dieſe der Empfindungsſphäre des Auges entrückt, und nur für ſolche Sinnorgane da, deren innerer Beſtand von gleichem Werthe iſt, und die daher ganz unmittelbar die beſondere Innenſeite der Dinge anſprechen; z. B. *Geruchs-Organe* für das elaſtiſch

Modifikationen als Leuchten, Erleuchtung, Durchsichtigkeit, Weiſſe und Farbe geſtaltet. —

*Leuchten*

elaſtiſch Flüſsige, *Geſchmacksorgane* für das Tropfbarflüſſige. So wie das Auge gleichſam für die äuſſere und innere Seite, für die erſtere mit negativer, für die andere mit poſitiver Empfänglichkeit gegeben zu ſeyn ſcheint; ſo ruht im Gemeingefühle in ſcheinbar innigſter Verſchmelzung für *beide* Seiten der Auſſenwelt — poſitive Empfänglichkeit: denn das rein Aeuſſere der Dinge gewahrt man durch Taſtung des Umriſſes, während derſelbe Nerve auch den Grad der entwickelten Innerlichkeit, die thätige Seele des Subſtanziellen *in der Wärme* derſelben Subſtanz beſtimmt! — Vergl. meine Abh. *Ueber das Leben der Dinge* in den *Studien*, herausgegeb. von *Daub* und *Creutzer*. II. B. *Frankf.* und *Heidelberg* 1806. 8. S. 74. etc.

Die in dem Auge erregte relative Mitleuchtung — oder Thätigkeitsſteigerung währt eine nach Maaſsgabe der Stärke des Eindrucks verſchiedene Zeit, jedoch iſt ſie ſelten von mehr als momentaner Dauer. — Auſſer den leuchtenden Körpern kann der Mitleuchtungszuſtand des Auges auch auf andere Weiſe — und ſelbſt durch mehr oder minder *im Urſprunge* mechaniſche Reitze herbeigeführt werden; und dieſes beweiſt zugleich mit die Nichtexiſtenz eines für ſich ſeyenden ſogenannten Lichtſtoffs. Es gehört hieher die Lichterſcheinung, die man bei ſtarkem Stoſs gegen das Auge bemerkt, ferner die bei ſtarkem hypochondriſchen Schwindel oftmals eintretende; — der Lichtſchein, welchen man beim Reiben der Augenlieder empfindet etc. *Lichtenberg* (*deſſen* Magazin etc. B. II. St. III. S. 155.) bemerkte etwas Aehnliches bei heftigem Schreck zur Nachtzeit, indem er einige Sekunden hindurch alles Umgebende deutlich ſehen konnte; faſt dieſelbe Beobachtung machte vor einiger

*Leuchten* bemerken wir 1*ſtens* — *bei denjenigen verſchiedenen Berührungsarten zweier gegenüber erſchei-*
*nender*

niger Zeit einer meiner Zuhörer, Herr *Eiſenlohr*, aus dem *Badiſchen.* — Sowohl unter den Augen der Menſchen, als auch unter denen der Thiere, findet in Hinſicht der fixirten Lichterregung ein ſehr bedeutender Unterſchied ſtatt. Einige Menſchen ſehen im Dunkeln ſo gut, wie bei Tageshelle, anderen leiſtet das Mondlicht daſſelbe, was ſonſt nur die Sonne bewirkt. Hieher gehören auch der Nervenzuſtand der *Somnambülen*, und der zur Nachtzeit ſehenden Thiere etc. — Auch der mittelſt der *galv.* Säule, oder der einfachen galv. Kette im Auge erregte Lichtſchein — den wir bald näher würdigen werden — verdient hieher gerechnet zu werden.

Das Auge ſelbſt beſteht aus verſchiedenen, mehr oder weniger durchſichtigen Subſtanzen, in denen die Mitleuchtung *brechend* bewirkt wird. Eine dieſer Subſtanzen, die ſogenannte Kryſtalllinſe ähnelt vollkommen einem bikonvex geſchliffenem Glaſe, und kann daher die aus einem Punkte erhaltene Mitleuchtung wieder in einem Punkte vereinen, zu welchem Zwecke auch die übrigen Theile des Auges, vermöge des ganzen Baues und der Einrichtung deſſelben mitwirken. Es entſteht *im Auge* der Geſammteindruck der verſchiedenen Punkte eines dem Auge gegenüber erſcheinenden Körpers — oder ein *Bild.* Von der Art und Beſchaffenheit jener Eindrücke, oder des *Bildes* — welches *vielleicht* zunächſt von der Netzhaut aufgefaſst und dann weiter dem Nerven mitgetheilt wird — hängt auch die Vorſtellung über dieſelben ab. Alle aufgefangenen Bilder liegen in einer Fläche, mithin kann durch das bloſse Sehen auch nichts weiter, als was dieſe als ſolche darbietet, erkannt werden, und die Fähigkeit, die Nähe oder Ferne und übrige Lage der geſehen werdenden Dinge gleich beim Sehakte zu be-

ſtimmen,

*nender Subſtanzen, wo durch die Berührung von beiden Seiten mit vorzüglicher Energie gegenſeitige Verdrängung aus dem Raume beabſichtigt, und ſomit ein der Beſtandesſicherung entſprechender Widerſtand in beiden, mithin ſtarke Erhöhung ihrer inneren Thätigkeit, freieres Seyn, hervorgerufen wird.* Berührungen der Art finden ſtatt bei heftigem anhaltenden Drucke, wohin das Zuſammenpreſſen, der Stoſs und die Reibung oder Friction gehört.

Beiſpiele liefern — das Aneinanderreiben verſchiedener Foſſilien, z. B. des Demants, Zirkons, Bergkryſtalls, Quarzes, Amethyſts, Feuerſteins, der Corholonae, verſchiedener Kalkarten, des Stangenſteins (ſchörlartiger Beryll), der rothen ſcharffenberger Blende, des Feldſpaths, nebſt vielen andern; daſſelbe Verhalten unter obigen Umſtänden zeigt auch nach *Pott* das Porzellan,

ſtimmen, muſs nothwendig erſt durch Erfahrung (gewöhnlich mit Hülfe des Gefühls und der eigenen Bewegung zu den geſehenen Subſtanzen) erhalten werden. Daher erſcheinet plötzlich ſehend gewordenen und Kindern anfänglich alles in gleicher Nähe oder Ferne etc.

Ueber das Auge vergl. man: *Cavallo's* Experiment. Phyſ. überſ. von *Trommsdorf*. III B. *Erfurt* 1805. — *Ritter's* Beiträge, letztes Stück. *Jena* 1805. — *Gren's* Naturlehre. 4 Ausg. *Halle* 1801. 8. S. 463. etc. — Journal der Erfind. Theorien und Widerſprüche in der Natur- und Arzneiwiſſ. St. XV. S. 3. ff. — *Reil* in *Gren's* Journal der Phyſ. B. VIII. S. 325. ff. *Alb. v. Haller* Grundriſs der Phyſiologie, aus dem Latein. mit Anmerk. von *Sömmering* und *Meckel*. *Berlin* 1788. 8. Kap. XV.

lan, nach *Hawksbee* das Glas, nach *Giobert* das kryſtalliſirte ſchwefelſaure Kali, nach *Macquer* das ſublimirte ätzende, und das nach *Scheele* milde ſalzſaure Queckſilber, der Borax, nach *Tingry* der friſch geglühte reine Talk (Magneſie oder Bittererde) und der Zucker, nebſt mehreren ähnlichen Subſtanzen *).

Es leuchten dieſe Subſtanzen, ſowohl wenn das Reiben in der atmosphäriſchen Luft vorgenommen wird, als wie auch unter dem Recipienten der Luftpumpe, und unter tropfbaren Flüſsigkeiten, z. B. Weingeiſt, Waſſer und Oel; auch gehört hieher das Feuerſchlagen mit Stahl und Stein, welches nach *Kirwan* unter Waſſer faſt eben ſo gut wie in der Luft bewirkt wird, nur mit dem Unterſchiede, daſs im letzteren Falle, neben der Schmelzung der Stahlfläche etc. zugleich Verbrennung eintritt, indem ſowohl der elaſtiſche und ſehr compreſſible Stahl, als auch die herabfallenden Funken den Luftzug vermehren, und ſo erneuerte Berührung des verbrennlichen Stahls, mit dem Brennung möglich machenden Theile der atmosphäriſchen Luft herbeiführen.

*) Vergl. *Thomas Wedgwood:* über das Leuchten etc. in den Philoſ. Transact. for the Year 1792. P. I. London 1792. 4. S. 28. etc. überſ. in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. VII. S. 55. etc. — *K. W. Scheele* üb. Leucht. des verſüſsten Queckſilbers etc. in *Crell's* neueſt. Entdeck. I Th. S. 79. — *Sewergin* üb. Leucht. verſchied. Kalkarten, in *v. Crell's* Annal. 1799. B. II. S. 291. — *v. Moll's* Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde. B. III. S. 317.

ren. — Eine ähnliche, durch Leuchtung ſich bezeichnende Folge tritt bei plötzlichem und ſehr heftigen Zuſammendruck luftartiger Flüſsigkeiten ein, die ſich zugleich dem Gefühle durch Wärme verkündet — dahin gehört der von *Fletcher* *) und ſpäterhin von *Mollet* u. a. bemerkte Lichtſchein der Windbüchſen, und das von Letzterem bemerkte Entflammen und gleichzeitige Entzünden des Feuerſchwamms bei einer Ueberlage von plötzlich zuſammengepreſster Luft **). — In allen dieſen Fällen wird während des Drucks zugleich Elektricität erregt, die entweder als ſolche (vergl. §. 6. S. 57.) ſich *rein* zeigt, oder bei vorhandenen geringen Waſſermengen ſich dieſen überträgt, und auf die Weiſe das ſogenannte elektriſche Fluidum d. i. ein höchſt elektriſirtes, oder mit dem Werthe der beiden Elektricitäten, des + und — E oder poſitive und negative Elektricität erſcheinendes Waſſer bilden, (vergl. §. 11. und 20. 154.), welches dann ausgeglichen oder eigentlich verbrandt — den *elektriſchen Funken* darſtellend — ſich in der gelungenſten Entkörperung, als reinſte leuchtende Flamme dem Auge darbietet ***).

2tens

*) Vergl. *Nicholſon's* Journ. of Chemiſtr. etc. 1803. IV. S. 280.

**) *Mollet* in *Gilberts* Annal. d. Phyſ. B. XVIII. überſ. aus dem Journ. de Phyſ. p. *Delametherie.* Man verfertigt zur Zeit in *Paris* ein cylinderförmiges, mit einem Stempel verſehenes Inſtrument, worin der Feuerſchwamm durch Kompreſſion mit Luft entzündet wird.

***) Bereits oben in den erſten §. haben wir das Weſen des elektri-

*2tens — bei eigentlich chemischer Berührung, wo zwei chemisch verschiedengeartete Massen sich vermöge ihres*

elektrischen Verhältnisses entwickelt, und zugleich gezeigt, dass es von dem chemischen nur durch die Art des Erscheinens verschieden sey. Auf der Fläche weilend und in deren Richtung wirkend, muss es nothwendigerweise in solchen Substanzen am lebhaftesten hervorgerufen werden, deren ganzes Wesen in Flächenbehauptung besteht; daher sehen wir es in den rigiden Substanzen fast bei jeder Art von aussen kommender Erregung am *reinsten* sich gestalten, während es in den flüssigen entweder gleichzeitig mit dem chemischen Verhältnisse gegeben ist, oder auch in dieses überzugehen im Begriff steht.

Die Art der Erzeuguug desselben ist so mannichfach, als wie es die Umstände sind, denen die Substanzen unterworfen werden können — um von aussen, nach ihrem Innern zu, erregend zu wirken. Wir sehen daher, dass Körper elektrisch werden durch *Berührung*. Dahin gehört die sogenannte blosse Berührung, verbunden mit *Druck* nach einer Richtung, dieselbe von verschiedenen Graden der Stärke, bis zum Stoss; durch *Erschütterung*, welche zugleich durch die Phänomene des Schalls und die damit verbundenen abwechselnden Contraktionen und Expansionen der erschütterten Masse (durch *Chladni's* Schallfiguren am besten anschaulich gemacht) sichtbar gemacht wird; *ferner* durch gegenseitigen Druck zweier ungleichartigen Substanzen, mit stets wechselnden Richtungen, d. i. durch *Friktion* oder *Reibung*, welche zugleich deshalb die stärkste Elektricitätserregung der geriebenen Körper möglich macht, und auch am gewöhnlichsten in dieser Absicht angewendet wird; weil die sich reibenden Substanzen stets abwechselnd nach allen nur möglichen Punkten ihrer Masse *drückend* und *erschütternd* erregt werden, und daher den mit den beiden ersteren Metho-

*ihres starken chemisch differenten Werthes, mit vorzüglicher Energie zu vereinen streben, und deshalb ge-*

*nöthigt*

den verbundenen Zweck zugleich dargestellt empfangen. Jedoch scheint eigentlich das elektrische Verhältnifs bei der Friktion vorzüglich nur insofern *rein* dargestellt zu werden, als wie sie *erschütternd* wirkt; daher sehen wir dasselbe bei sanfter regelmäfsiger Reibung stärker hervortreten, als wie bei gleichzeitig gegebenem Drucke. Man bewirkt diese Art der Elektricität erregend gewöhnlich mit Hülfe der mannichfach gestalteten *Elektrisirmaschinen*, wo am gewöhnlichsten glattes *Glas* (in Scheiben, Cylinder, Sphäroiden oder Kugelform), oder statt dessen Taffent, wollenes Zeug, gefirnifstes Holz u. m. dgl., mit dem *Reibzeuge* gerieben wird, welches aus Taffent oder Leder bestehend, gewöhnlich mit einem sogenannten *Amalgam*, d. i. einer Verbindung von Quecksilber und andern darin auflöslichen Metallen bestrichen ist. Am gewöhnlichsten wählt man das aus einem Theile Quecksilber und fünf Theilen geschmolzenem Zinke bestehende *Kienmeyersche Amalgam*, welches mit etwas Kreide, Unschlitt und Fett fein zerrieben — und dadurch, so wie durch künftige, beim Reiben stets wechselnde Luftberührung mehr oder weniger oxydirt werdend — auf das mit Fett bestrichene lederne oder seidene Kissen aufgetragen, und nach jedesmaligem Ttrockenwerden erneuert wird). Das durch jene Reibung in dem Glase hervorgerufene elektrische Verhältnifs wird dann mittelst metallener Spitzen — *Zuleitern* — dem *ersten Leiter* oder *Conduktor* übertragen, der aufserdem allenthalben wohl abgerundet und *isolirt* seyn mufs. Aufserdem ist es zweckmäfsig, wenn man noch einen *zweiten*, von der Decke des Zimmers in *seidenen* (isolirenden) Schnuren herabhängend, mittelst einer metallenen Kette mit dem leitenden Gestelle des isolirten Reibzeugs in Verbindung setzt. Bei anzustellenden Versu-

chen

*nöthigt ſind, kurz vor der Einung alle Subſtanzialität abzulegen, um ſich nach allen Dimenſionen in unendlich*

*kür-

chen mit der E. Maſchiene, müſſen alle Theile derſelben von (leitendem) Staub und Feuchtigkeit befreiet, und wo möglich die zu reibende Subſtanz erwärmt ſeyn: ſo wie auch die umgebende atmosphäriſche Luft im möglichſt *trockenen* Zuſtande, als ſolche iſolirend, das ihrige zum Gelingen der Verſuche beiträgt. — Seit *Joh. Bernoullis* Beob. bemerkte man in dem *Torricelliſchen* Vacuum der Barometerröhre oft ein ſtarkes elektriſches Leuchten des Queckſilbers, bei langſamen Schwanken. Auſſer dieſem Verfahren, das elektriſche Verhältniſs der Körper mit vorzüglicher Stärke hervorzurufen, giebt es noch mehrere andere, ſo wie daſſelbe überhaupt bei den meiſten Körperveränderungen eintritt. Wir bemerken hier noch beſonders folgende Weiſen: durch *Erwärmung*, *Verdunſtung*, *Verdampfung*, *Schmelzung*, plötzliche *Verdünnung* expanſibler Flüſſigkeiten, *Erkältung*, *Verdichtung*, *Erſtarrung* aller Art, *Gährung* und faſt bei allen chemiſchen Trennungen und *Ausgleichungen*, vorzüglich beim *Verbrennen* (z. B. der Kohlen) bei der *Auflöſung* des Eiſens in verdünnter Schwefel oder Salzſäure, bei der *Salzbildung*, bei der *natürlichen Bewegung thieriſcher* und *vegetabiliſcher Säfte* und anderer *Flüſſigkeiten*, ſo wie überhaupt bei den *organiſchen Lebensproceſſen*; bei der *Bewegung der auf Queckſilber ſchwimmenden Bernſteinſäure*, *Benzoesſäure* und des *Kamphers*; bei *Hinleitung ſtarker Luftſtröme auf andere Subſtanzen*, u. d. m. ähnlichen Verrichtungen.

In der atmosphäriſchen Luft (in der ſich mehrere jener Proceſſe beſtändig geſtalten, und die auſſerdem in ſteter Bewegung, Erregung und Erregtwerdung begriffen iſt), findet es immer, jedoch von ſehr verſchiedener Stärke ſtatt; dieſelbe Verſchiedenheit iſt bei den *Thieren* gegeben, einige

zeigen

*kurzem Zeitverlauf gegenseitig durchdringen, und so wirklich einen zu können.* — Hierher ist vorzüglich der

zeigen es sehr geringe, bei anderen tritt es schon nach schwacher Reibung ein (z. B. Katzen etc.) und bei einigen wenigen ist die Möglichkeit, äussere berührende Substanzen willkührlich bei der leisesten Berührung mit ausserordentlicher Stärke, in einen möglichst elektrischen Zustand zu versetzen; dahin gehören: der *Zitterrochen* (Raja Torpedo), der *amerikanische Zitteraal* (Gymnotus electric.), der *Zitterwels* oder *Zitterer* (Silurus electricus), der *Zitterstachelbauch* (Tetraodon electr.), und der *indische Zitteraal* (Trichiurus electric.). — (Ueber die Darstellung verschiedener und entgegengesetzter Erregbarkeit thierischer Organe, bei der zugleich elektrisches Verhältniss, als solches, gesetzt zu werden *scheint*, vergleiche man: *Ritter's* „Darstellung des Gegensatzes zwischen Flexoren und Extensoren, und ihren Erregbarkeiten, wie ihn galvanische Versuche geben, und Reduction desselben auf einen anderen, überall verbreiteten Gegensatz;" — in *dessen* Beyträgen etc. 2ten *Bds.* 3tes 4tes und letztes *St. S.* 65 — 367; und *Pfaff's* Gegenbemerkungen in dem *Nordischem Archive* etc. 4. *Bds.* 3. St.)

Die älteren Naturforscher *Thales, Plinius, Strabo* u. a. m. kannten nur die elektrische Erregbarkeit des *Bernsteins* und des *Lynkurer* (des *Theophrast.*), der nach *Watson* das unter dem Namen *Turmalin* (Aschenzieher oder elektrischer Schörl) bekannte Fossil ist. Die griechische Benennung des ersteren Fossils — *Electron* — soll zu dem Namen *Electricität* die erste Veranlassung gegeben haben. Ausserdem gaben die Alten auch einem besonderen Gemisch aus Gold und Silber den Namen *Electrum*, vergl. *Plinius* L. XXXIII. C. IV. Man beschäftigte sich daher fast nur mit Beobachtungen über den Bernstein, bis auf *William Gilbert*, der in seinem schätzbaren

der *eigentliche* Verbrennungsproceſs (vergl. S. 97. in der Note,) zu zählen, der allemal mit Leuchtung verknüpft

baren Werke: de magnete magneticisque corporibus et de magno magnete tellure physiologia nova. Lond. 1600. fol., zuerst Untersuchungen über das Eintreten des elektrischen Verhältnisses anderer Substanzen anstellte und weiter als bis dahin verfolgte. In gleicher Bearbeitung folgten ihm F. V. T. *Aepinus* (vergl. *dessen* sermo academ. de similitudine vis electr. et magneticae. *Petropol.* 1758; ins Deutsche übers., mit einer Abh. von den Eigenschaft. des Turmalins begleitet. *Grätz.* 1771. *Dessen* Tentamen theoriae electr. et magnetismi. *Petrop.* 1759. 4. u. *dessen*: Recueil de differens mémoires sur la Tourmaline, publié par Mr. *F. U. Th. Aepinus*, à *Petersbourg* 1762. 8.) Vor ihm *Otto* u. *Guericke* der Erfinder der Luftpumpe, — *Rob. Boyle* (vergl. *dess.* Opera omnia), *Neuton* (a. a. O.) *du Fay*, und späterhin, Nollet, Watson, Wilson, und besonders *B. Franklin*, (*dessen* New experiments and observations on electricity. *Lond.* 1751. 4. verm. 1769. 4. — vergl. des Hrn. *B. Franklin's* Briefe von der Elektricität, aus dem Engl. m. Anm. von *I. E. Wilke. Leipz.* 1758.) *Rob. Symmer*, *Priestley*, (*dessen* Geschichte der Elektricität, ins Deutsche übers. *Berlin* u. *Stralsund*, 1772. 4.) *I. E. Wilcke* (*dess.* de electricitatibus contrariis. *Rostoch.* 1757. 4.) *T. Bergmann* (in seinen opusc. phys-chem. Vol. V. S. 370. ebendas. S. 391.) *Kratzenstein* Theoria electric. Hal. 1786. 4.), W. *Karsten*, (I *Kreussler*: Epitome phys. generalis electricit *Heidelbergae* 1764. 8.) *Cuthberson* (dessen Abhandl. von der Elektricit. etc. aus dem Holländischen. *Leipz.* 1786. 8.) *C. G. Kessler.* Beweg. d. elect. Mat. *Landshut.* 1748. 3te Fortsetz. ebend. 1796. 8.) G. *Adams* (Vers. üb. die Elektricit. etc. aus d. Engl. *Leipz.* 1785. 8.) I. *Canton*, *Bohnenberger*. (Beiträge zur theor. u. prakt. Electricitätslehre. Stuttg. 1793—1795. I—IV. St.) u. *dess.*

Be·

knüpft ist, *wenn er mit Energie und in kurzer Zeit von statten geht*; ausserdem gehört auch unter diese Rubrike

Beschreib. einer Elektrisirmasch. u. elektrisch. Versuche. *Ebendas.* 1783. 1791. 8. *T. Cavallo.* (Vollständige Abh. von der theoret. u. praktischen Lehre von der Elektric., nebst eigenen Versuchen. a. d. Engl. 3te Aufl. *Leipz.* 1785. 8., — u. *dessen* Experimentalnaturlehre. a. d. Engl. übers. von I. B. Trommsdorff. B. IV. *Erfurt* 1806.) W. *Almmensin.* (— de Electricitate propria lignorum. *Lucernae.* 1754.) M. *van Marum* (*dessen* Beschreib. einer ungemein grossen Elektrisirmaschine, und der damit im Teylorschen Museum zu Harlem angestellten Versuche. a. d. Holländ. *Leipz.* 1786. 4. Erste Fortsetzung, 1788. 4. Zweite Fortsetz. Harlem 1795. 4.) H. *Cavendish.*, *Coulomb*, I. *Weber*, E. F. *du Tour*, G. *Miller*, Lars *Ekmark.*, F. C. *Achard.* I. B. *Beccaria*, I. H. *Winkler*, *du Roy*, W. *Henley*, B. *Higgins.*, I. v. *Breda*, I. *Ingenhousz*, L. F. D. *Inarre*, A. *Bennet*, G. W. *Richmann*, A. W. *Hauch*, A. M. *Vassalli*, W. *Nicholson*, I. L. *Böckmann*. W. H. *Wallaston*, R. I. *Hauy*, I. A. *de Luc* (*dessen* Ideen zur Meteorologie. etc.) G. E. *Lichtenberg.* (*dessen* Anmerk. zur 6. Aufl. von *Erxlebens* Naturlehre.) P. C. *Abildgaard.*, G. *Monge*, A. v. *Humbold*, A. L. v. *Arnim*, W. *Gilbert*, I. *W interl*, (a. a. O.) (*Kortum*) I. W. Ritter (*dessen* Elektrisches System der Körper. *Leipz.* 1805. 8.) u. *A. Volta* nebst vielen anderen. Die Hypothesen, Theorien, Beobachtungen, Versuche und Erfahrungen der genannten Physiker sowohl, als wie auch der übrigen, sind ausser den bereits angeführten Werken, vorzüglich in Zeitschriften niedergelegt, und gröſstentheils sehr genau nachgewiesen in I. D. *Reuss.* Repertorium commentationum. etc. T. IV. S. 344 — 366. *Göttingen* 1805. 4. Ausserdem sind noch zu vergleichen: I. G. *Krünitz.* Verzeichn. d. vornehmst. Schrift. v. d. Electricität. *Leipz.* 1769. 8. *Lichten-*

brike — das Leuchten des mit konzentrirter Schwefelsäure begossenen frisch gebrannten Talks und Kalks, welches

*tenbergs* und *Voigts* Magazine f. d. N. d. Phys. u. Naturg. etc. *Gotha*. 1785. 1797., darauf von Neuem von *Voigt* angefangen und fortgesetzt, wovon jetzt der XI. B. erschienen ist. 8., *Gilberts* Annalen, welche ebenfalls fortgesetzt werden, und denen *Grens* Alt. u. Neues Iourn. d. Phys. vorangieng; — *Scherers* und *Gehlens* Journ. d. Chemie, *Schelling's* Zeitschrift für spekul. Phys. und dessen Jahrb. der Medic. u. e. a. phys. Zeitschriften.

Das wirkliche Vorhandenseyn des elektrischen Verhältnisses in gegebenen Substanzen, (durch vorangegangene Erregung) bezeichnet sich uns durch eine Menge von Erscheinungen, die theils unmittelbar unsere Sinnesorgane auf eine eigenthümliche Weise afficiren, theils eben so besondere Wirkungen auf sehr viele, mit solchen *elektrisirten Körpern* in Berührung gebrachte Substanzen äussern, und uns so anschaulich werden. Man begreift sie sämmtlich unter der Benennung elektrische Erscheinungen.

Eine durch Reiben *elektrisirte* Glasröhre oder Scheibe etc. (Siegellack, Bernstein, Schwefelstange etc.) *zieht leichte* und *kleine Körper*, z. B. Stückchen Papier, Eisenfeile, Goldblättchen, Korkkügelchen *an*, und *stösst sie nach einiger Zeit wieder ab*. Nähert man sich einer solchen Scheibe mit dem Gesichte, so erhält man eine Empfindung, die derjenigen ähnelt, als wenn das Gesicht unaufhörlich mit Spinnweben überzogen würde. Zugleich bemerkt man einen eigenthümlichen Phosphor- oder vielmehr dem braunen Wallfischthran ähnelnden Geruch, und nähert man ihr den Knöchel eines Fingers, so entwickelt sich plötzlich mit Geräusch ein leuchtender Funke, der gleichzeitig in dem Finger ein

 brennen-

welches bei letzterem nach meinen Beobachtungen nach ſtärker mit möglichſt konzentrirter rauchender Sal-

brennendes Stechen verurſacht. — Nähert man ferner dem hinlänglich elektriſirten Glascylinder *etc.* einen ſtarken gut *abgerundeten* metallenen Drath, der entweder auf gläſernen Füſsen ruht, oder in ſeidenen Schnüren hängt, ſo bricht bei gehöriger Annäherung ebenfalls ein Funke hervor, und das Metall iſt jetzt ebenfalls elektriſirt; daſſelbe findet bei der oben erwähnten unmittelbaren Berührung des Amalgams und Conductors der Elektriſirmaſchine ſtatt. (Die räumliche Weite in der aus dem elektriſirten Körper zu dem zu elektriſirenden, oder umgekehrt, der Funke überzuſchlagen vermag, nennt man die *Schlagweite.* Die Stärke und Länge des gezogenen Funkens hängt zwar hauptſächlich von der Wirkſamkeit der Maſchine ab, jedoch hat auch der elektriſche Zuſtand der umgebenden Atmosphäre und die Geſtalt des, das Erſcheinen des Funkens bewirkenden genäherten Körpers (z. B. des Metalls) Einfluſs darauf. Eine gewöhnliche gute Maſchine giebt bei trockner Luft 9—12 Zoll Schlagweite, gröſsere z. B. die Teylorſche in Haarlem einige 20 Zoll.)

Nimmt man ſtatt des Metalls eine Glasröhre, Siegellackſtange oder ſeidenes Band, ſo erfolgt kein Funke bei der Annäherung, und dieſe bleiben unelektriſirt; eben ſo hindern ſie auch die elektriſche Erregung in dem Metalle, wenn ſie zwiſchen demſelben und dem elektriſ. Körper als Zwiſchenlage oder Verbindungsmittel dienen. — Ruhet hingegen das Metall nicht auf Glas oder in Seide (Siegellack etc.) ſondern ſtatt deſſen in der Hand eines mit der Erde in Berührung ſtehenden Menſchen, oder in einer die Erde berührenden Mauer etc.; ſo findet ſich das Metall nach Ausbruch des Funkens nicht ſelbſt elektriſch. — Auch erhält

da

das Metall durch bloſse Reibung mit Wolle etc. keine Elektricität (d. h. es wird nicht elektriſirt) als wie dieſes beim Glaſe etc. der Fall war. — Es folgt aus dieſen Erſcheinungen, daſs das Metall, die Erde, der Menſch etc. von elektriſirten Körpern zu einem ähnlichen Zuſtande erregt werden, oder wie man in der phyſ. Kunſtſprache ſich ausdrückt — *leiten*, während die Seide, Glas etc. die Fortſetzung und Uebertragung jenes Verhältniſſes, auf andere Körper, und auf ſich ſelbſt hemmen, unterbrechen, oder *iſoliren*. Dem zufolge theilt man alle Subſtanzen in *Leiter* (Conductores) und *Nichtleiter* (non conductores. Iſolatoren). Sofern die *erſteren* durch das *Leiten* zeigen, daſs jenes Verhältniſs erſt in ihnen aufgeregt werden muſs, ſie ſelbſt aber durch bloſses Reiben wenigſtens in keinem bedeutenden Grade dazu gelangen, die *anderen* hingegen, durch das Nichtleiten zeigen, daſs ſie *jener* Aufregung — durch bereits elektriſ. Körper — nicht bedürfen, und durch bloſses *Reiben* etc. in jenen Zuſtand verſetzt werden können; — hat man die Leiter auch *unelektriſche* (anelectrica) und die Iſolatoren *eigentlich elektriſche*, oder *an-ſich-elektriſche* Körper (Corpora electrica od. idioelectrica) genannt. Dieſe Eintheilung iſt jedoch nicht vollkommen paſſend, und ihre Bedeutung überhaupt relativ. Auch kennt man keinen Körper, der vollkommen und durchaus iſolirte, ſo wie auch keinen abſoluten Leiter. Mehrere iſolirende Subſtanzen werden unter gewiſſen oftmals zufälligen Umſtänden, z. B. durch Feuchtigkeit, zu Leitern, und mehrere ſind in gleichem Maaſse Leiter und Nichtleider zugleich; man nennt dieſe uneigentlich *Halbleiter*, z. B. trocknes kaltes Holz, trockner Marmor etc. Folgende unter ihnen gehen durch ſcharfes Trocknen in Iſolatoren über: *Marmor*, *Leder*, *Papier*, *Wachstuch*, *Federn*, *Knochen*, *Elſenbein*, *gedörrtes Eyweiſs* etc. — Zu den *Iſolatoren* gehören das Glas, die meiſten Verglaſungen, die Edelſteine, der Turmalin, der Bergkryſtall, mehrere ähnl. Foſſilien, alle Harze, Erdharze,

N 2 d. Bern-

d. Bernstein, die Steinkohlen, der Schwefel, das Wachs, die Seide, trockne Baumwolle, Federn, Wolle, Haare, fette und ätherische Oele, die vollkommenen Metalloxyde, trockne Luft etc. — Zu den *Leitern* besonders die Metalle (die zugleich die am leichtesten *mitthönenden* Körper sind) im metallischen Zustande, Wasser, Nebel, Rauch, alle wässerigen Pflanzen- und Thiersäfte, Kohle, Salzlösungen, feuchte Luft (der sogenannte leere Raum der Luftpumpe leitet noch, aber nicht das *Torricellische* Vacuum der Barometerröhre. — *Walsch* in Transact. ph. B. 74.) feuchtes Holz, die Erde, — *glühendes* Glas etc. Weingeist, ätherische Oele etc. werden nur zu Leitern, insofern sie Wasser enthalten; auch das geschmolzene Harz, d. Schwefel etc. scheinen nur vermöge des geschmolzenen Krystallwassers zu leiten, und der Grad ihrer Leitungsfähigkeit kann als Mittel dienen, die Menge des enthaltenen Wassers zu bestimmen. Die sämmtlichen Leiter (symperielektrischen Körper) theilt man nach *Volta* in Leiter der Iten und IIten *Klasse*, jedoch ist diese Eintheilung nur von relativer Bedeutung, zur ersteren gehören die Metalle, (*deren Leitungsfähigkeit mit der Schmelzbarkeit durch den elektrischen Funken im umgekehrten Verhältnisse steht*; — so z. B. ist Kupfer durch den elektrischen Funken am wenigsten schmelzbar, leitet hingegen am besten.) Kohle und alle übrigen *trockne* leitende Körper; — zur zweiten die sämmtlichen *flüssigen* Leiter, die als solche gleichzeitig mit dem elektrischen — chemischen Procefs einzuleiten vermögen, und zwar nach Maafsgabe ihres Wassergehalts, durch dessen Gegebenseyn und Vermittelung *dann* Oxydation des Leiters der 1ten Klasse eintritt. — Bei den Isolatoren (als solchen) kann dieses nie der Fall werden, da sie nur in sofern isoliren, als wie sie kein liquides Wasser enthalten, und mithin sind sie *nicht* in 2 Klassen der Art zu zertheilen. — Ueberhaupt sind aber Isolation und Leitung, wie schon oben bemerkt wurde, nicht absolut oder specifisch, sondern nur graduel

von

von einander verschieden. Leitung ist nur ein geringer Grad von Isolation, und umgekehrt. Der beste Leiter isolirt noch in einem gewissen Grade, und der beste Isolator leitet noch mit einer gewissen Stärke. — Leiter und Isolatoren bilden daher (und aus anderen, nachher aufzuführenden Gründen) nur eine grosse Reihe, die unter sich nach *Ritter* eine ähnliche 1te u. 2te Klasse darzustellen im Stande ist, als wie dieses bei den *Leitern* für sich statt findet. Sofern nehmlich nur das Eintreten des chemischen Processes die Bedingung der zweiten Klasse ist, insofern ist jene Scheidung bei denjenigen Isolatoren leicht möglich, die als oxydirbare und verbrennliche Substanzen erscheinen, deren Zahl nicht geringe ist; jedoch giebt es auch eine nicht minder bedeutende Menge von Isolatoren, an denen bis jetzt höchst schwache, oder vielmehr gar keine Oxydationsfähigkeit bemerkt ist; diese haben Festigkeit, Härte, *Rigidität* mit einander gemein, *welche* als solche bei ihnen — *Ritters Meinung* zufolge — der Werth der *Hydrogeneität*, d. i. der Oxydabilität oder Verbrennlichkeit jener ersetzen, oder vielmehr selbst darstellen soll, so dass Rigidität = Hydrogeneität stände. Eine Meinung, die viel *für sich* — aber wie es mir scheint noch weit mehr *gegen* sich hat, und überhaupt willkührlich gesetzt zu seyn scheint, ohnerachtet *R* — in seinem *Elektr. Systeme d. K.* diese Gleichung möglichst weit durchführt, und, von ihr ergriffen, in dem Acte der Rigiditätserscheinung, nur die deutliche Darstellung derselben zu erblicken glaubt.

Weiter oben stellten wir die Erfahrung auf, dass *leitende* Substanzen, welche mit elektrisirten Isolatoren in Verbindung stehen, *dann* selbst elektrisch werden, wenn sie von fernerer Ableitung durch umgebende, isolirende Substanzen abgehalten werden; man nennt diese Art der Electricitäts — Hervorrufung in denen Leitern, die *mitgetheilte Electricität*, (Electricitas communicata, s. derivativa) im Gegensatz jener *ursprünglichen* der *Nichtleiter* (Elect. originaria). [So ist z. B. die Elektr. des isolirten

Konduk-

Konduktors der Elektrifirmaschine — eine *mitgetheilte.* — Es geschiet diese Mittheilung oder eigentlicher fortgesetzte und fixirte elektrische Erregung, nach *Oerstedt's* Bemerkung — *undulatorisch*, d. i. von *abwechselnden* — *starken* (expansiven, stark geleiteten) und *schwachen* (contractiven, minder geleiteten oder fast isolirenden) Schwingungen begleitet. (Ein langer mittelst einer schwachen elektrischen Batterie geschmolzener Eisendrath, stellt eine an abwechselnd verschiedenen Punkten stark und minder geschmolzene Masse dar; — bei stärkerer elekt. *Ladung* der Batterie, schmilzt das Ganze in kleine Perlen, mit abwechselnd ausgedehnten und zusammengezogenen Zonen. — Die durch die elekt. Batterie in Dampf gewandelten Metalle stellen, auf Papier aufgefangen Dampfwolken von ähnlicher Abwechselung dar; wobei auch die Dichtigkeit und Farbe ein ähnliches Verhältniß beobachtet. Man vergl. *van Marum's* angeführtes Werk. — Man vergl. *Oerstedt* in *Gehlens* N. A. J. d. Chemie, VI. B. 3. H. und *dessen* Abh. sur la propagation de l' electricité. Im Journal de Phys. etc. p. *Delametherie Paris.* An 1806. Mai. — Wohin auch noch folgende ältere Beobachtung gehöret: wenn ein mäßiger elektr. Schlag zwischen zwei glatte Oberflächen metallischer Körper geleitet wird, oder wenn mittelst einer Spitze auf einer glatten Fläche, elekt. Funken überschlagen; so findet man die letztere mit *theils blättrigen*, *theils geschmolzenen* Kreisen belegt, die um ein Centrum gehen, und oft prismatische Farben zeigen; — Vergl. Transact. philosophic. B. 58. —). — Bringt man einen isolirten elekt. Leiter mit einem nicht elektrif. in Berührung, so hört in dem ersteren das elekt. Verhältniß ganz und auf einmal auf, während ein ursprünglich elektrif. Isolator nur durch *wiederholtes Berühren*, *und nur an der berührten Stelle* seine Elektricität verliehrt. — Die Nichtleiter werden durch elektrif. und isolirte Leiter sehr wenig durch *Mittheilung* elektrisch, um nun sie überhaupt so zu elektrisiren, müssen

sie

fe anhaltend an mehreren Stellen berührt werden. — Die Stärke des mitgetheilten elektr. Verhältnisses richtet sich als Flächenprocess nicht nach der Menge der vorhandenen Masse, sondern nach der Oberfläche und Längenausdehnung der Leiter, und überhaupt tritt das Verhältniss der mitgetheilten Elektricität bei dem Leiter nur auf der Oberfläche ein, und es kommt dabei nach *Coulomb* nicht auf die Verschiedenheit oder chemische Aehnlichkeit der Massen, sondern auf die Gleichheit der Massenquantität an, und deren Umfänge. Eine isolirte kupferne Kugel verliert z. B. bei der Berührung einer gleich grossen Kugel einer andern Masse, z. B. Hollundermark etc., die ebenfalls isolirt ist, bei der Berührung gerade die Hälfte ihrer Elektricität. Es folgt aus diesen und aus mehreren ähnlichen Erfahrungen, dass das elektrische Verhältniss *unmittelbar* nur von dem was an den Körpern quantitativ ist abhängt, und als frei wirkender Repräsentant derselben, das Hervorgehen der chemischen Qualität nur als sekundäre Folge und Begleiterin hat. Da wo das elektrische Verhältniss zugleich ein chemisches wird, oder als solches sich zeigt, ist es nicht mehr *rein*, sondern von dem durch das Wasser eingeleiteten chemischen (Qualität setzenden) Processe begleitet, *wodurch gleichzeitig das ganze Spannungsverhältniss umgekehrt wird.* Der reinste Ausdruck des elektrischen Verhältnisses als eines solchen, kann daher nur bei vollkommener Abwesenheit des Wassers von Seiten höchst rigider Isolatoren und Leiter statt finden; *da* wo dieses mit in den Process gezogen wird, (welches bei den meisten Elektricit. Erregungen nothwendig eintreten muss, da der Körper noch erst aufzuzeigen ist, dem alles Wasser mangelt) oder selbst eingreift, ist es zugleich ein mehr oder minder *chemisches.* Um so stärker die Körper elektrisch erregt werden, und um so geringer die Wassermenge ist, welche auf diese Weise in den elektrischen Process verwickelt wird, d. h. ebenfalls gesteigert wird, um so mächtiger werden die Erscheinungen der Funkenproduktion

tion u. s. w. ausfallen; denn diese sämmtlichen Phänomene, welche in der sogenannten elekt. Atmosphäre (elekt. Wirkungskreis) der Körper sich als etwas ausser dem elektris. Körper seyendes darstellen, sind Produkte wirklich vorhandener — zur höchsten Elektricitätserregung gediehenen — Wassermengen, die, als solche in einem Zustande erscheinen, der in Hinsicht von Ausdehnung und Streben nach steter Expansion, die *Luftform* noch weit hinter sich zurückläfst. — Bald werden wir diesen, durch das elektrische Verhältnifs hervorgerufenen Zustand des Wassers näher kennen lernen, dessen erschöpfende Berücksichtigung — soweit es die Form dieses Grundrisses heischt — dem *zweiten* Bande aufbehalten bleibt.

Die Mittheilung der E. am Leiter geschieht nicht nur bei unmittelbarer Berührung, sondern auch in einer gewissen Weite; sie bezeichnet sich dann durch das Hervortreten des Funkens, der nach der Stärke der Elektr. von gröfserem oder geringeren detonirenden Geräusche begleitet ist, — *wenn das genäherte Ende des Leiters stumpf, oder abgerundet ist*; es vertheilt sich hiebei die elektrische Erregung nach Maafsgabe der Oberfläche des zum Funkenausziehen gebrauchten isolirten Leiters, verschwindet hingegen total, wenn der letztgenannte Leiter nicht isolirt war. — Weit leichter theilt sich indefs die elektrische Erregung durch *Spitzen* mit, und ein isolirt. elektris. mit *Spitzen* oder *scharfen* Ecken und Kanten versehener Leiter verliert seine E. weit früher, als wie ein abgerundeter. — Man nennt den Uebergang der *E.* durch Spitzen — das *Ueberströhmen*; es findet in weit beträchtlicherer Weite statt, als wie das *Ueberschlagen* des Funkens, und bezeichnet sich bei nicht zu schwachen Electricitäten, durch ein merkliches Geräusch, und im Dunkeln entweder durch Gestalt eines Licht*punktes*, oder Feuer*büschels*. Auch bemerkt man an einer ausströhmenden Spitze das Gefühl eines sanften *Luftwehens*,

*wehens*, oder *Blasens*. Jeder Leiter hat ein, seiner Massenquantität entsprechendes Maass von Receptivität und Capacität für elektrische Mittheilung, und wird einem isolirten Leiter, eine noch grössere Menge zugeführt, so vertheilt sie sich in die umgebende Luft. Wäre diese ein vollkommner Nichtleiter, und wären es auch die anderen, zur Isolation gebrauchten Substanzen, so würde ein isolirt. elektr. Leiter sein erhaltenes Maximum der *E.* stets von gleicher Stärke behalten; da dieses aber nicht der Fall ist, so schwindet sein elektrischer Zustand nach und nach. *Coulomb* fand durch Versuche, dass, wenn der halbleitende Zustand der Luft derselbe bleibt, das Verhältniss der durch sie verlohren gehenden Elektricität eines Leiters zur mittleren Intensität eine beständige Grösse bleibt. Auch will er gefunden haben, dass — in Beziehung auf die Elektricitäts-Verbreitung über die den Leiter isolirenden Substanzen — zur vollkommenen Isolirung des Leiters, die Längen der isolirten Träger sich wie die Quadrate der Intensität der Elektricität des Leiters verhalten müssen. — Bei einer schnellen und energischen Wirksamkeit der E. Maschine kann die im Ueberfluss dem Leiter zugeführte *E.*, entweder nach dem Reibzeuge zurückgehen, oder nach anderen leitenden Theilen der Maschine sichtbar ausströhmen. — Der aus dem Konduktor gezogene Funken ist bei kleinen Fernen *gerade*, bei grösseren — Seitenanziehungen zubiegend — dem Blitze ähnlich *geschlängelt*, dessen fernere Uebereinstimmung mit dem elektrisch. Funken im Jahr 1752 entdeckt wurde, und worauf *Franklin* die Erfindung der *Blitzableiter* gründete, die bis jetzt bloss zur Sicherstellung dienten, *aber auch die Vermittelung absichtlich angestellter elektrischer Versuche im Grossen leiten könnten!* — Die *Stärke*, oder, nach *Winterl*, die *Anhäufung* der Elektricität nennt man gewöhnlich die elekt. *Spannung* eines Körpers. —

Nähert

Nähert man den *zweiten* isolirten *Konductor* einer Maschiene dem *ersten*, so bricht auch zwischen beiden ein elektrischer Funke aus — der an dem einen Ende *roth*, am andern *blau*, in der Mitte *weiſs* iſt; und deſſen Farben bei gröſserer Entfernung abwechseln — und der *zweite K.* iſt nun elektriſch — dieſelbe elektriſche Uebertragung findet zwiſchen beiden Konductoren ſtatt, wenn ſie mit einer *leitenden*, aber nicht, wenn ſie mit einer *iſolirenden* Zwiſchenſubſtanz verbunden werden. — Findet ſich zwiſchen beiden *K.* ein ſchlechter Leiter, z. B. trockne atmosphäriſche Luft, ſo ſcheint der elektriſche Funke aus dem *oberen K.* ſtets nach dem *untern* überzuſchlagen (welches *Winterl* das *Fallen* deſſelben nennt, vgl. m. *Materialien* B. I. S. 181. in d. Note) gleichgültig, ob ſich der erſte (poſitive) *K. oben* oder unten befindet. — Stellt man eine kleine metallene Schale, mit gehörig abgerundeten Rändern, worin etwas Schwefeläther oder erwärmter Weingeiſt befindlich iſt, auf den iſolirten Konduktor, elektriſirt denſelben darauf, und nähert ſich dann dem Aether mit einem Leiter, z. B. mit dem Finger, um einen Funken auszuziehen; ſo entzündet ſich der Aether in demſelben Augenblick. Daſſelbe findet bei einem Gemiſche von Waſſerſtoffgas und Sauerſtoffgas in leitenden verſchloſſenen Gefäſsen ſtatt, und hierauf gründet ſich die Einrichtung und Wirkung des elektr. Piſtols. — Werden Haare, Büſchel etc. oder an feuchte Zwirnfäden hängende Korkkügelchen, dem Konductor parallel hängend, genähert, ſo gehen ſie beim Elektriſiren divergirend auseinander. Wird hingegen ein *iſolirtes* (an einem ſeidenen Faden hängendes) Korkkügelchen dem elektr. Konduktor genähert, ſo wird es bis zur Berührung angezogen, dann aber ſogleich *abgeſtoſsen*, in welcher Lage es verbleibt, bis es einem nicht iſolirten Leiter genähert wird; von dieſem wird es angezogen, und nach der Berührung damit wieder vom Konduktor, und ſo wechſelſeitig fort, oder es ſpielt auch zwiſchen beiden bis zur Berührung ſtets hin und her. Es gründet ſich hierauf

die

die Einrichtung verschiedener elektrischer Spielwerke, und der *Electrometer* (von denen man mehrere kennt, z. B. *Cantons* Korkkugelelectrometer, *Volta's* Strohhalm- *Seaussüre's*, *Bennets* und *Ritters* Blattgoldelektrometer; — ähnliche *Cavallo*, *Achard*, *de Luc*; *Henly's* Quadrantenelectr., *Coulomb's* elektrische Waage und *Marechaux's* höchst empfindliches Electrometer.) — Diese Beobachtungen, vereint mit den oben geschilderten, zeigen deutlich, daſs bei der Mittheilung der Elektricität eines elektrisirten Körpers an einen unelektrisirten (besonders vermittelst *Spitzen*) *entgegengesetzte elektrische Zustände in dem andern zu elektris. Körper hervorgerufen werden*, und daſs die Körper, insofern sie entgegengesetzt elektrisch sich gegenüber erscheinen, in gewisser Nähe anziehen, hingegen bei gleichartigem elektrischen Zustande sich abstoſsen. Das ganze Phänomen begreift man unter der Benennung *elektrische Vertheilung*, und wie schon erwähnt, besteht das Wesen derselben darin, daſs ein *elektr.* Körper A, bei der Berührung von dem zuvor noch nicht elektrischen leitenden Körper B, an der berührenden Fläche, die entgegengesetzte Elektricität hervorruft, welche Fläche in ihrer eigenen nebenliegenden Massenschicht dieselbe Aufforderung macht, und so fort, bis zu der entgegengesetzten Seitenfläche, welche dann nothwendig mit derselben Elektricität erscheinen muſs, die A gegen B ursprünglich zeigte, wenn B isolirt war. Der Körper B erscheint daher an seinen beiden Seiten mit entgegengesetzten Elektricitäten, die an den äuſſersten Flächen am stärksten angehäuft — und in der Mitte der Masse desselben am schwächsten dargestellt werden. Eine Vereinigung beider Elektricitäten während ihrer Darstellung in B, kann wegen der stets mächtigerer seyenden elektr. Einwirkung des Körpers A nicht statt finden, und diese ist auch der Grund, weshalb sich in der Mitte des B ein elektrischer Ruhe- oder Indifferenzpunkt bildet, und die Elektricitäten nur an beiden entgegengesetzten Seitenflächen mit stärkster Energie sich gestal-

ten

ten, deren weitere Extenſion durch Iſolation geſetzt wird. — *Oerſted* hat zur Verſinnlichung dieſes Vorganges ein Schema entworfen, welches folgendem ähnelt:

$$\begin{array}{lc} & -E \quad B \quad +E \\ A + E & \overline{\hspace{8em}} \\ & \text{Indiff.} \end{array}$$

Wird dem B das + E entzogen, ſo bleibt — E in demſelben allein zurück; gleicht ſich das — E des B, mit einem Theil des + E von A aus, ſo bleibt in B und A nur die gleichnamige Electr. zurück, und dann iſt die oben berührte elektr. *Mittheilung* gegeben.

Jenes Verhältniſs zweier, mit gleichartiger Elektricität verſehener, ſich berührender Körper, ſich gegenſeitig zu fliehen, (nach Coulomb im umgekehrten Verhältniſs des Quadrats ihrer Entfernungen), und umgekehrt bei entgegengeſetzter Elektricität ſich anzuziehen, behauptet ſich durchgehends, und hat mehrere merkwürdige elektriſche Erſcheinungen zur Folge, von denen wir hier nur einige anführen wollen. — „Nähert man zwei iſolirte Leiter, die beide gleich ſtark mit der Elektricität des 1ſten Kond. oder des Reibzeugs geladen ſind, gegenſeitig, ſo erſcheinen bei ihrer Annäherung keine Funken, und jeder behält ſeine Elektricität. Hingegen entwickeln ſich ſtarke Funken, und das elektriſche Verhältniſs wird nach Maaſsgabe der Berührung beider aufgehoben, wenn der eine iſol. Leiter die *E.* des iſolirten *Reibers*, und der andere iſol. Leiter diejenige des iſol. Reibzeugs hatte. — Hält man mittelſt eines gläſernen Handgriffs einen an beiden Enden zugeſpitzten Metalldrath, in gehöriger Ferne zwiſchen dem elektr. Konductor der Maſchiene, und zwiſchen dem elektr. Kond. des Reibzeugs, ſo bemerkt man an der, dem erſteren Kond. zugekehrten Spitze das Ueberſtrömen der *E.* in Form eines *Feuerbüſchels*, und an dem letzteren in Geſtalt eines leuchtenden *Sterns* oder *Punktes*. (Vergl. oben.) — Verbindet man einen an einem Ende abgerundeten Metalldrath, der

mit

mit einem gläsernen Handgriff in der Mitte versehen ist, mit dem anderen Ende (mittelst eines Drathes oder einer Kette) mit dem 1sten Kond. der Masch., und führt, während dem der Kond. elektrisirt wird, das abgerundete Ende auf einem recht glatten, trocknen Harzkuchen umher, demselben so die Elektr. des *Kond.* ertheilend, und bestreuet den Harzkuchen dann mit Bärlappsaamen (Sem. Lycopodii), so bildet dieser an denen elektr. Stellen — *strahlig auseinander gehende Figuren.* Erhielt der Kuchen hingegen auf gleiche Weise die Elektricität des Reibzeugs, so bilden sich auf den berührten Stellen — *runde Flecke ohne Strahlen.* Man nennt diese Figuren nach ihrem Entdecker — *Lichtenbergische Figuren;* vergl. *G. C. Lichtenberg* de nova methodo, natura motum fluidi electrici investigandi; in den nov. comment. societ. *Götting.* T. VIII. 1777. S. 168. Und *Villarsy* und *A. v. Arnim* in *Gilb.* Annal. B. V. S. 35 etc. Elektrisirt man eine Siegellakstange mit einem Katzenfelle durch Reiben, und läfst darüber ein kleines leichtes Korkkügelchen mittelst eines feinen Zwirnfadens schweben, so wird dieses von einer andern geriebenen Siegellakstange, oder von dem isolirt. elekt. Reibzeuge abgestoſsen, von einer geriebenen Glasröhre, oder von dem elektr. Konduktor hingegen angezogen werden. — Theilt man einem Korkkügelchen die Elektricität des Konductors d. M., dem andern diejenige des Reibzeugs derselben mit; so ziehen sich beide an, und ihre Elektricitätswerthe gehen in o über. — Theilt man die Elektricität eines *Körpers* den Kügelchen oder Blättchen eines Electrometers mit, so dafs sie divergiren, und nähert es darauf mit dem Deckel einer schwach geriebenen Siegellakfläche oder Stange, so gehn die Kügelchen noch weiter auseinander — wenn die erhaltene Elekt. derselben mit derjenigen des Siegellaks übereinkommt; hingegen fallen sie bei entgegengesetzter Elektricität zusammen.

Schon *du Foy* machte auf den Unterschied des geriebenen Glases und des Harzes aufmerksam, und unterschied sie durch die Benennung *Glas-* und *Harzelektricität;* Bezeichnungen, die aber bald verworfen wurden, da man fand, daſs sowohl das Glas, als wie auch das Harz beide Elektricitäten annehmen können. *Franklin* unterschied beide Elektricitäten, die des *Reibers* und diejenige des *Reibzeugs* der Glasmaschiene, als mathematische Gröſsen, und nannte daher die *erstere* — *positive* oder *Plus. Elektricität;* die *letztere* — *negative* oder *Minus. Elect.* — *Lichtenberg* bezeichnete beide durch + E. und — E. — *Franklin* erklärte die Phänomene der positiven Elektricität durch einen vorhandenen Ueberschuſs, die negative hingegen durch Verminderung einer und derselben angenommenen elektrischen Materie, von der jede nicht elektrische Substanz eine gewiſſe, nicht freiwirkende Menge besitzt. Diesen letzteren Zustand der Körper nennt *F.* denjenigen der *Sättigung* der Körper mit Electricität; oder den *natürlichen Zustand* der Elektricität eines Körpers, deren Vermehrung = + E, und deren Verminderung = — E erscheint. Nur isolirte Körper können + oder — E besitzen, die nicht isol. Leiter befinden sich in jenem natürlichen Zustande der Elektricität. Die *elektrische Atmosphäre* der Körper ist = einer durch *Vertheilung* (vergl. oben) elektrisirten Luft. — Zu den neueren Vertheidigern der *Franklinschen* Voraussetzung gehören *Gren* und *Volta,* und sofern man das + oder — E bei der Entstehung als höhere Zustände gelten läſst, die erst bei vorhandenen und unterworfenen Waſſer eine expansible (über die Gasform hinausgehende) sogenannte elektr. Flüssigkeit bilden, (vergl. oben) hat sie sehr viel Wahrscheinlichkeit für sich. — Eine andere gute Hypothese (die jedoch, scharf verglichen mit den Phänomen, die sie erläutern soll, der *F.*schen nachzustehen scheint) ist das sogenannte *dualistische System* des *Rob. Symmer,* der *zwei* verschiedene (und so fern sie für sich existiren — *positive*) Materien annimmt,

von denen die eine die Erscheinungen des + E, die andere die des — E bewirken; — beide ziehen sich an und geben vereint des o E, welches aber hienach — auch ein eigenthümlich Existirendes seyn muss.

Nach *Wilson* erhält der *härteste* (und am wenigsten *leitende*) von *zwei* gegenseitig geriebenen *Isolatoren*, allemal + E, der *minder harte* — E. (Verschiedene Glätte und Feuchtigkeit ändern indess diese Resultate sehr ab.) — Bei den *Leitern* erhält unter zweien, in Berührung kommenden, nach *Ritter*, der oxydirbarere + E, der weniger oxydationsfähige — E. *Dasselbe*, was also bei den Isolatoren die grössere Härte bestimmte, wird demnach bei den Leitern durch die stärkere Oxydabilität hervorgerufen. (Vergl. oben die Bemerk. üb. *R's.* Meinung.) — Bei der E. Maschiene erhält das isolirte Reibzeug stets die entgegengesetzte Elektricität des Reibers und Konductors. — E wenn diese + E., und + E, wenn diese — E erhalten.

Nach *Ritter* ist die *Spannung* (+ oder — Elekt, Anhäufung) zweier Körper (sowohl Leiter als Isolatoren) a u. z, jedes Abstandes in ihr, gleich der Summe aus den einzelnen Spannungen von a b, b c, c d u. s. f. bis und mit y z. Werden einzelne Glieder aus der Spannungsreihe der Leiter mit solchen aus der Spannungsreihe der Isolatoren zusammengebracht, so verhalten sie sich — nach *R.* — wie Glieder der letzten Reihe, und umgekehrt. — Beide *Isolatoren* und *Leiter* bilden nach *R.* folgende Spannungsreihen, auf die zum Theil schon früher *Bergmann* aufmerksam machte: —

*Spannungs*

*Spannungsreihe der*

— *E.*

| *Isolatoren.* | *Leiter.* |
|---|---|
| Schwefel | Waffer |
| ⋮ | ⋮ |
| Siegellak | Manganesoxyd |
| ⋮ | ⋮ |
| Schwarze Seide | Graphit |
| ⋮ | ⋮ |
| Weifse Seide | Erze |
| ⋮ | ⋮ |
| Papier | Kohle |
| ⋮ | ⋮ |
| Holz | Silber |
| ⋮ | ⋮ |
| Wolle | Kupfer |
| ⋮ | ⋮ |
| Glas | Eifen |
| ⋮ | ⋮ |
| Turmalin | Blei |
| ⋮ | ⋮ |
| Demant | Zink |

+ E.

*Beide vereint bilden folgende:*

— *E.*

Schwefel.
⋮
Manganesoxyd
⋮
Schwarze Seide
⋮
Silber
⋮
Wolle
⋮
Kupfer
⋮
Glas
⋮
Zink
⋮
Demant ?

+ E.

Die *Kohle* ift in ihrer Leitungsfähigkeit und Annahme der Stärke von + und — E gegen unter oder über ftehende Glieder fehr verfchieden. Uebrigens find die Glieder in obigen Reihen fo geftellt, dafs das nach + E zuftehende, mit dem vorhergehenden gerieben ftets + E, hingegen mit dem nachfolgenden, noch weiter als es felbft nach + E zu liegenden: — E erhält. — Die *negativefte* Subftanz unter allen ift, nach bisherigen Beobachtungen, die *heifse Luft*, die pofitivefte der *Demant*. — *Kortum* hat in *Lichtenberg's*

berg's Magazin B. X. S. 15. Vergl. *Ritter* a. a. O. S. 124. u. f. mehrere Verſuche beſchrieben, die zur Ergänzung obiger Reihen dienen können. Er lieſs eine Menge von Subſtanzen durch Siebe von Mouſſelin, ſchwarzem Taffent, weiſsem Taffent, Haar und Silber in Pulverform fallen; mehrere unter ihnen, z. B. Borax, Zucker, Citronen- und Weinſteinſäure, Zucker, Mennige, Zinnober, ſchwefelſaurer Zink und Talk, ſublimirter Schwefel, gepulv. Quarz, Kopal, Bimſtein, Drachenblut, China, Rhabarber etc. wurden — E. Hingegen kohlenſaures Kali, Natron, (Ammoniak), Kochſalz, Salpeter, ſchwarzes Eiſenoxyd, weiſser Fluſsſpath, Waizenmehl etc. + E, mehrere andere bildeten 3 Glieder, zwiſchen — und + E der andern ſchwebend. — Ueber mehrere ähnliche Verſuche vergleiche man *v. Arnim* a. a. O., *Haug* in den Annal. du Muſeum nation. d'hiſtoire naturelle. T. III. p. 309—314. überſ. in *Gehlens* N. A. J. d. Chemie. B. III. S. 96—100. *Kortum* a. a. O. S. 3—9. *Vaſalli* in *Gilb.* Annal. B. VII. S. 498. *von Gersdorff* ebendaſ. B. XVII. S. 200. — *Cavallo's* Elektricitätslehre. B. II. S. 4. *Deſſen* Experimentalphyſ. IV. B.

Bringt man auf rothglühendes, ſtark *roſtiges* Eiſen plötzlich Waſſer, ſo wird das Eiſen *poſitiv* elect., im Gegentheil *negativ*, wenn das Eiſen nicht roſtig war. Wird Waſſer auf rothglühendem Bouteillen-Glaſe verdampft, ſo erhält das Glas und das etwa zurückgebliebene Waſſer *poſitive* Electr. Leitet man heiſsen Waſſerdampf auf eine ziemlich groſse und iſolirte Metallplatte, ſo wird dieſelbe durch die an ihr vorgehende Verdichtung des Dampfes *poſitiv* electr. Weingeiſt oder Aether, auf heiſse Kohlen verdampft, hinterläſst die Kohlen *negativ*; geriethen beide Flüſsigkeiten aber in Brand, ſo erzeugte ſich keine Elektricität. — Schmilzt man Schwefel in einem ſilbernen Löffel, ſo zeigt der geſloſſene Schwefel *negativ. E*, und das Silber höchſt *poſitiv. E*; beim Erſtarren des Schwefels geht

gleichsam mit beiden Verhältnissen Axendrehung vor, der Schwefel erhält *positive*, das Silber *negative* Elektricität. Dasselbe findet beim *Turmalin* statt, und das, was in beiden vorhergehenden Substanzen, im blofsen Nebeneinander sich gestaltete, geht hier in ein und derselben Substanz vor. Durch Erwärmung wird nemlich das elektrische Verhältnifs unter Form des *Magnetis'm* (vergl. §. 5. S. 56.) in dem *Turmalin* erregt. Im Dunkeln bemerkt man dabei nach zwei gegen überstehenden Richtungen einer Linie (mit der Richtung seiner Blätter und Streifen gleichlaufend) ein lebhaftes + und — elektrisches Leuchten, und das Elektrometer zeigt beide Elektricitaten an. Der Pol, der durch dieses Erwärmen negativ wurde, wird beim Erkalten positiv. Erwärmt man die eine Seite (Pol), während man die andere erkältet, so bekommen beide *eine* Electricität. Durch *Reiben* kann man entweder *eine* oder beide Seiten positiv machen. Berührt man ihn während der Erwärmung oder Erkältung mit einer leitenden Substanz, so erhält er die entgegengesetzte Elektricität, an der einen oder beiden Seiten, von derjenigen, die er sonst erhalten haben würde. — Läfst zwei entgegengesetzt elektr. Körper sich durch gegenseitige Berührung erschöpfen, und trennt sie dann wieder, so zeigen mehrere Körper der Art eine bedeutende Neigung die verlohrnen Elektricit. wieder anzunehmen, es ist mithin bei derBerührung der verschiedengeartete elektr. Zustand noch nicht absolut aufgehoben, sondern nur unterdrückt worden. *Beccaria* nennt dieses die *vindizirende Elektricität*, und hat darüber in seiner *Elektrisirkunst* Th. II. Abschn. VI. mehrere Beobachtungen niedergelegt. — So geht auch ein *Electrometer*, welches in Nähe der Erde, Mauern, Bäume u. f. w. *negativ* war, in den *positiven* Zustand über, wenn man es an heiteren Tagen nicht zu langsam (d. i. *erschütternd? K*) vom Boden erhebt.

Alle diese Beobachtungen zeigen deutlich, *dafs jeder Körper beide elektrische Zustände + und — E anzunehmen und*

zu

*zu wechſeln, alſo um ſeine eigene elektriſche Axſe ſich zu drehen im Stande iſt, und daſs er einer jeden Aufforderung von beſtimmten elektriſchem Werthe* (z. B. *entſchieden* + *oder — E) mit der entgegengeſetzten aus ſich ſelbſt entwickelten Elektricität zu folgen vermag.* Ein Verhältniſs, welches beſchränkter in den *chemiſch* differenten Maſſen, und freier oder von gleichem Steigerungswerthe in den magnetiſcheu Subſtanzen dargeſtellt wird. — Nach *Ritter* wird eine elektriſirte Goldnadel *magnetiſch*, daſſelbe werden wir ſpäterhin beim Queckſilber bemerken. Derſelbe Phyſiker fügte zwei heterogene Metalle (die durch bloſse Berührung entgegengeſetzte Elektr. erhalten). — Nadeln von *Zink* und *Silber* ſo zuſammen, daſs ſie mit dem Fügungs- und Schwerpunkte auf einer Nadel frei ſchwebend in horizontaler Lage hingen, und ſahe ſie magnetiſch polariſiren, d. h. ſich der Richtung der Erdpole gleich ſtellen. (Einigen meiner Freunde wollte dieſer ſinnreiche Verſuch nicht gelingen). Daſſelbe beobachtete er an einer kleinen, eigends dazu gemachten, in gleiche Lage gebrachten *galvaniſchen* Säule. Von dem *Eiſen* iſt es bekannt, daſs es auſſer der Berührung des natürlichen *Magnet's* (der, nach *Werner*, auf der Halde erſt magnetiſch wird, und nach *Gmelin* in Sibirien, von der beſten Stärke, in *unbeträchtlichen* Tiefen, und an denen von Moos bedeckten, und der Luft bloſs geſtellten Felswänden, gefunden wird. Vergl. *Steffens* Beiträge und *Wallerius* Mineralſyſt. II Th. *Berlin* 1783.) Durch Streichen und bloſse Berührung (z. B. glühend Eiſen auf einen Magnet gelegt, erhält die entgegengeſetzten Pole deſſelben, und andere äuſſere Erregung, z. B. Schlagen, Hämmern, Feilen, Stoſsen gegen die Erde, Einfluſs der Atmosphäre, abwechſelnde Erwärmung und Erkältung etc. *auch durch Elektricitätserregung magnetiſch* wird. Etwas ähnliches ſcheint auch bei dem *Nickel* und *Kobold* ſtatt zu finden (Von dem letzteren Metalle verfertigte *Wenzel* und *Landriani* — künſtliche Magnetna-

 deln

deln — und eigne Beobachtungen zeigten mir, dafs ein Streifen *Kobeldmetall*, isolirt der Einwirkung der elektrischen Erregung einer Elektrisirmaschiene ausgesetzt, einem künstlichen Magnete besser folgte, als wie im nicht elektr. Zustande).

Ohnerachtet einer bedeutenden Aehnlichkeit des elektrischen und magnetischen Verhältnisses, mufs dasselbe doch nicht mit einander verwechselt werden. Das letztere wird z. B. durch Erwärmung geschwächt, während das elektr. erhöht wird; und dann so lassen sich in einem wirklich magnetischen Körper beide Pole nicht trennen, ohne wieder 2 neue hervorzurufen, und überhaupt nicht isolirt darstellen. — Das *magnetische* Verhältnifs, als solches, tritt überhaupt als Längenphänomen, oder Steigerung innerer Thätigkeit nach linearischer Richtung auf, so dafs sich an zwei gegebenen Enden (auf ähnliche Weise wie bei der elektrischen Vertheilung) die stärksten Ausdrücke des magnetischen Anziehungsstrebens, unter Gestaltung der beiden — den Erdpolen entsprechenden — *Pole*, darstellen; zwischen welchen ohngefähr in die Mitte der sogenannte Indifferenz- oder Ruhepunkt fällt, und zwischen diesem und den Polen, nach *jeder Richtung* und *Seite* zu (laut *Weber's* Beobachtungen) unendlich viele kleinere zunehmende Polarisirungen sich gestalten. Wird daher ein natürlicher Magnet (ein Eisenerz oder Eisenstein 30—80 Pfund Eisen im Centner enthaltend, von eisengrauer, zuweilen röthlichbrauner, oder weifslichtgrauer Farbe, fein und grobkörnig vorkommend, oftmals auch in Form stumpfeckiger Granaten in viele Fossilien eingesprengt. Vergl. *Karstens:* Mineralog. Tabellen. *Berlin* 1800. — Der Name desselben soll von der Stadt *Magnesia* in *Lydien* (— Heraclea) abstammen, wo man ihn zuerst gefunden haben soll) in mehrere kleine Stücke zerstofsen, oder ein künstlicher M. zerbrechen, so *pulverisirt jedes einzelne Stück*, wie dieses bei dem gröfseren der Fall war, nur dafs mit

mit Verminderung der Masse auch die Stärke der Anziehung gegen Eisen und einige andere Körper — (dahin gehören Kobeld, Nickel, Zink, Molybdän, rohe Platin, Zink-, Wismuth-, Blei- und Zinnoxyd, Demant, orientalischer Schmaragd, Granat, Trippel, Rubin, Turmalin, Labrador, Schörl, Serpentin (*Humbold's* magnetisch. Serpentin enthielt magnetisch Eisensand), Muschelschalen, Staub der Luft, halb verbrandter Bernstein, erhitzte Kiesel, schwefelsaures Eisen u. a. ähnliche Substanzen, deren oft geringer Eisengehalt wohl nicht als alleinige Ursache der Folgsamkeit gegen den Magnet angesehen werden kann) — geschwächt wird. — Bei unmittelbarer Berührung ist die magnetische Anziehung am stärksten, in der Ferne nimmt sie im Verhältniss des Quadrats ab. So wie bei der Electr. ziehen sich auch nur an die entgegengesetzten magnetisch. *Pole*. Nord und Süd (N. und S. — M. und + M. beim *Eisen;* beim *Stahl* soll es nach *Ritter* umgekehrt seyn.) die gleichnamigen stossen sich hingegen ab. — Alles Abstossen der Art — sowohl *electr.* als wie auch *magnetisches* scheint übrigens kein wirklich beabsichtigtes Entfernen, sondern eine besondere Art disponirende Anziehung zum Grunde zu haben, die als solche in dem einen Pole das Streben voraussetzt, mit dem anderen ungleichartig zu werden, um sich anziehen zu können; und daher eine gewisse Entfernung nach sich zieht, die zu einer solchen Wirkung nöthig ist. — Nach *Ritters* Beobachtungen soll am *Stahl* mit dem *N. P.* stärkere Oxydat. als am *S. P.* gesetzt seyn; beim *Eisen* hingegen umgekehrt. — Nach *Hatchet* ist auch Schwefel- und Phosphoreisen (wenn der Schwefel- und Phosphorgehalt nicht zu stark ist) magnetisch. Besonders zeichnet sich in dieser eine Varietät des Schwefelkieses aus, der unter dem Namen *Magnetkies* bekannt ist. (Vergl. *Hatchett's* Analyse des Magnetkies etc. in *Nicholsons* Journal of natural Philosophy, Chemistry and the arts. Vol. X. No. 40. S. 265—267. und Vol. XI. No. 41. S. 6—17. — Ohnerachtet das reine *Eisen*

leicht

leicht magnetisch wird, so wird das magnetische Verhältniss doch erst fixirt, bei Umwandelung des *Eisens* in Stahl, oder *Kohleneisen*, so wie zum Theil auch durch Beitritt von Schwefel und Phosphor. (Vergl. *Hatchett's* Vers. a. a. O.) Das *harte* Eisen, welches schwerer magnetisch wird, als wie das *weiche*, behauptet dieses Verhältniss längere Zeit hindurch, als wie jenes; durch Ruhe werden beide, so wie überhaupt alle Magnete, geschwächt, so wie umgekehrt durch nach und nach vermehrtes Gewicht des anzuziehenden Eisens die Stärke jedes Magnets bis auf einen bestimmten, mit seiner Grösse, Masse etc. übereinstimmenden Punkt (den man den *Sättigungspunkt* nennt) erhalten und vermehrt werden kann. *Coulomb* fand, dass bei einer Magnetnadel die Summe der Kräfte, welche die Nadel oder einen Theil davon gegen Norden sollicitirt, genau gleich ist der Summe von Kräften, welche die Nadel oder ihren Theil gegen Süden sollicitirt; — und dass bei gleichartigen, bis zur Sättigung magnetisirten Magnetnadeln von verschiedenen homologen Dimensionen, *sich die Momente der dirigirenden Kräfte verhalten — wie die Würfel der homologen Dimensionen.* — Uebrigens ist nach *Saussure's* Bemerk., die er mit seinem *Magnetometer* anstellte (vergl. *dessen* Reisen durch die Alpen. Th. II. S. 126. ff.) die Anziehung des Magnets gegen das Eisen, an verschiedenen Orten veränderlich, welches zum Theil auf die mehrfachen Polarisirungen nach verschiedenen Richtungen in einem Magnete, — deren wir oben gedachten — hindeutet; und nach *Coulombs* Versuchen mit *dessen magnetischer Waage*, steht die Wirkung eines Magnets in der Ferne, im geraden Verhältniss seiner Intensität, und im umgekehrten des Quadrats der Abstände. Vergl. Mem. de l'Acad. r. d. sc. etc. 1786. — *Gren's* n. I. d. Phys. B. II. 1795. — Derselbe Physiker hieng Nadeln oder kleine Cylinder von *drei* Pariser Linien Länge, und nicht über $\frac{3}{8}$ Linie Dicke, von verschiedenen Substanzen schwebend zwischen den entgegengesetzten

Polen

Polen zweier Magnete, und fand, dafs durch eine folche beftimmte Aufforderung zur Polarifirung in den meiften Körpern das magnetifche Verhältnifs eintritt; namentlich trat diefer Fall ein bei Nadeln von — Gold, Silber, Kupfer, Blei, Zinn, Glas, Kreide, Thierknochen, Hölzern. — Auch gehören hieher die Beobachtungen eines *W. Andron*, (im I B. des Roy. Mag. S. 23.) *Cavallo* (Philofoph. Transact for the Year 1786. P. I. S. 62. u. ff.) u. a. über den Magnetism und die Polarrichtung des *Meffings* u. e. anderer Subftanzen, aus denen man zum Theil folgerte, dafs auch das möglichft kleinfte Minimum von Eifen, welches einer Subftanz, z. B. durch blofses einmahliges Berühren — beigemifcht werde, diefelbe Folgfamkeit gegen den Magnet etc. begründe; da doch aus diefen Verfuchen fo ziemlich klar hervorgeht, dafs das mit Eifen nicht fowohl durch fubftanzielle Mittheilung, als vielmehr blofs das ihm eigenthümliche magnet. Verhältnifs auch in den von ihm berührten Körpern erregend gewirkt habe! Ja nach einigen Beobachtungen des Prof. *Forda*, warden, auffer dem *Eifen* (von dem es bereits oben erwähnt wurde) auch mehrere andere Subftanzen, z. B. *Steine*, *Kalk* etc. *vollkommen magnetifch* — fo dafs fie unmagnetifches Eifen *anzogen*, und *gleichnamige Pole abftiefsen* — als fie durch den *Blitz* von der Kugel der Kirche des grofsen Gymnafiums zu *Rom* abgefchlagen worden waren. Daffelbe beobachtete der Pater *Breislak* zu *Rom* an einer vulkanifchen Schlacke. Vergl. *Lichtenberg's* Mag. fortgef. von *Voigt*. B. IV. St. IV. S. 34. etc.

Wird ein Stück Eifen mit einem Pole eines Magnets überftrichen, fo erhält es anfänglich an demjenigen Ende, wo man den Magnet auffetzte, den *ungleichnamigen* Pol, hat man aber das Ende erreicht, fo werden beide Pole des Eifens verwechfelt, das erftere Ende hat den *gleichnamigen*, das letztere den *ungleichnamigen* Pol erhalten. *Brugmann*

mann (*ejusd.* Tentamen philoſ. de mater. magnet. ejusque actione in ferrum et magnetem. Francf. 1765. Ins Deutſche überſ. mit Verbeſſer. des Verfaſſers, von Dr. *Eſchenbach.* Leipz. 1784.) ſchloſs hieraus, daſs ein Punkt des Magnets gegeben ſeyn müſſe, wo die eine Polarität in die entgegengeſetzte übergeht, oder wo beide Polaritäten = o ſind. Er nennt ihn den *Indifferenzpunkt* des Magnets. *Van Schwinden* (*Lichtenberg's* Mag. B. I. St. 4. S. 78.) fand auſſerdem noch, daſs während des Streichens die Stärke des abgekehrten Endes anfänglich wächſt, (die Stelle, an welcher der Magnet angeſetzt werden muſs, damit jene Stärke das Maximum erreiche, nennt er den *culminirenden Punkt*), darauf abnimmt, und endlich in die entgegengeſetzte Polarität übergeht.

Wie ſchon bemerkt, behauptet jeder freiſchwebende magnetiſche Körper eine, den Polen der Erde gleichkommende Richtung nach Norden und Süden, (welches man am beſten an *Magnetnadeln* beobachtet, die entweder in Hütchen, oder kleinen Ketten von Pferdehaar — rohen Seidenfäden, oder Spinnwebe hängen) und repräſentirt ſo im Kleinen den *innern* Thätigkeitsact der Erde (der auf ihrer Oberfläche in das elektriſche und chemiſche Verhältniſs übergeht), die zu den übrigen Punkten ſich vielleicht auf ähnliche Weiſe, wie mehrere Magnete nebeneinander ſchwebend, verhalten dürfte. — Jenes Verhältniſs der Magnete zur *Erde* läſst ſich durch wenige Beobachtungen nachweiſen; alle freibewegende Magnete richten ſich nemlich an einem und demſelben Orte der Erde mit ihren Polen nach denjenigen des *Horizonts*, und beſchreiben ſo mit dieſer Richtung den *magnetiſchen Meridian*, d. i. den in dieſer Richtung um die Erde zu ziehenden gröſsten Kreis, der an den meiſten Orten der Erde *nicht* mit dem jedesmaligen *geographiſchem* Meridiane zuſammenfällt, ſondern nach *Oſten* oder *Weſten* von der Mittagslinie eines ſolchen Orts mehr oder weniger abweichet,

chet, und ſo einen Winkel (die *magnetiſche Abweichung* oder *Declination*) bildet, deſſen, mit Hülfe der *Declinatoria* zu bewirkende genaue Kenntniſs für einen gegebenen Ort die Möglichkeit begründet — aus der Richtung der Magnetnadel die wahren Weltgegenden aufzufinden. (Hiezu dient bekanntlich die unter dem Namen *Kompaſs* vorzüglich auf den Schiffen im Gebrauch ſtehende *Bouſſole.*) Durchſchneiden ſich jene magnetiſchen Meridiane von allen Orten der Erde in zwei entgegengeſetzten *Punkten*, ſo bilden *dieſe* die *magnetiſchen* Pole der Erde (deren *nördlicher* nach *Biot's* u. v. *Humboldt's* Beſtimmungen in 79° 1′ 4″ nördl. Breite, und 30° 2′ 5″ weſtlicher Länge von Paris fällt), woraus ſich dann der *magnetiſche* Erdäquator, als der von beiden Polen am weiteſten abſtehende Kreis ergiebt.

Jene Abweichung der Richtung der Magnetnadel *ändert ſich an einem gegebenen Orte von Zeit zu Zeit*, und auſſer dieſen gröſseren, wie es ſcheint, periodiſchen Abweichungen bemerkt man noch an frei hängenden Magnetnadeln ein *ſtetes periodiſches Oſcilliren*, oder Schwanken, welches man tägliche *Variation* nennt. Daſselbe findet ſowohl in gröſseren als auch in kleineren Zeiträumen ſtatt, wenn man eine in die Ebene des magnetiſchen Meridians geſtellte Magnetnadel ſo aufhängt, daſs ſie ſich in einer vertikalen Ebene um ihren Mittelpunkt dreht; ſie neigt ſich dann unter einem gewiſſen Winkel gegen die Ebene des Horinzonts — welche Richtung die *Neigung* oder Inclination genannt und mittelſt declinatorien beobachtet wird — der ebenfalls an verſchiedenen Orten der Erde verſchieden iſt. Unter dem *magnet.* Aequator iſt = 0, und unter den *magnetiſchen* Polen = 90°. Nördlich vom magn. Aequat. neigt ſich der Nordpol der Magnetnadel, und ſüdwärts von demſelben der Südpol d. M. Nadel — gegen die Erde. Aber auch dieſe Neigung iſt an demſelben Orte *ſehr langſamen*, wie es ſcheint periodiſchen Oscillationen unterworfen. — Die Vermuthung

eines

eines Gesetzes für diese sämmtlichen Abweichungen (*die nothwendig in der Erdbewegung selbst begründet seyn müssen*) wird sich uns bald, bei der Untersuchung des Zeitmaasses im elektrischen, chemischen und überhaupt allen Erdenprocessen darbieten, auf dessen Gegebenseyn schon mehrere ältere Physiker hindeuteten, vorzüglich aber neuerlichst *Ritter* aufmerksam machte. — Derselbe Physiker versicherte neuerlichst auch mittelst einer aus mehreren Magneten bestehenden *magnetischen Batterie* elektrische Wirkungen (auf das Elektrometer) hervorgebracht zu haben; es dürften diese Versuche indess wohl nicht durch das *magnetische* Verhältniss der Batterie, als eines solchen, sondern *durch das* (von den gehäuften vermittelst Berührungen entgegengesetzter Pole — die hier den Werth verschieden gearteter Metalle haben —) *entstandene* elektrische Verhältniss der Magnete unter sich, Resultate der Art zur Folge gehabt haben.

Mit der, der elektr. *Vertheilung* so ähnlichen Erregung des magnet. Verhältnisses in zuvor nicht magnetischen Substanzen, welches als solches keine Isolation kennt, stimmt in dieser Hinsicht auch eine gewisse Art des Verhältnisses der Isolatoren zur Elektricitäts-Erregung überein, — dass nämlich dünne Isolatoren *nicht* die Vertheilung, wohl aber die Mittheilung und Uebergang der Elektricität hemmen — deren Beobachtung, vereint mit den Gesetzen der elekt. Leitung, Mittheilung und Vertheilung überhaupt, die Möglichkeit begründet, die Beschaffenheit und Wirkungen einer *Kleistischen Erschütterungs-* oder *Leidener* Flasche deutlich entwickeln zu können.

Es sind nemlich in derselben die *leitenden* Flächen (*Belegungen*, Armaturae) nur durch eine dünne Glasschicht getrennt, weshalb die Elektr. einer jeden (der äusseren und inneren) Seite, um so stärker auf die andere wirken — *ohne* diese gegenseitige vertheilend erregende Wirkung im

min-

mindeſten durch wirkliche Vereinigung in O E. aufzulöſen — und ſo ein Maximum von elekt. Spannung oder Anhäufung auf beiden Seitenflächen begründen können. Mehrere Flaſchen (oder ſtatt derſelben *Platten*), zuſammen verbunden, bilden die *elektriſche Batterie*, deren Gröſse nach dem Inhalt der belegten Flächen beſtimmt wird. — Um die einzelne Flaſche (oder die Batterie) zu *laden*, oder zu elektriſiren, faſst man ſie entweder an der äuſseren Belegung, und bringt den Knopf derſelben gegen den Conductor der Elektriſ. Maſchine, oder man faſst ſie an den Knopf, und berührt den Conductor mit der äuſſeren Belegung. Hat man die Flaſche iſolirt, und bringt in einem geringen Abſtande von der äuſseren Belegung eine Ableitung an, ſo bemerkt man bei jedem zwiſchen dem Knopf und dem Konduktor ſich erzeugenden Funken, einen anderen zwiſchen der äuſseren Beleg. und der Ableitung. Indem nämlich die *innere* Beleg. + E. von dem Conduct erhält, wird an der *äuſseren* eine entſprechende Quantität ∓ E. relativ gebunden, und mithin ihr + E. frei, welches, wenn es nicht abgeleitet wird, auf den inneren Beleg zurück wirkt, und ſo die Ladung der Flaſche unmöglich macht. Der elekt. Zuſtand der *äuſseren* Beleg. iſt daher ſtets — bei einer geladenen Flaſche — dem der *inneren* entgegengeſetzt. Am ſchnellſten wird die Flaſche geladen, wenn man die eine *Beleg.* mit dem iſolirten Reibzeuge, die andere mit dem Condukt. der Maſchine in leitende Berührung ſetzt. Die des Belegs trägt zur Stärke der Ladung — die bei übrigens gleichen Umſtänden von der Gröſse der Belegungsfläche abhängt — nichts bei, wohl aber vermögen die mehr oder minder iſolirende Beſchaffenheit des Glaſes (das bei dem wenigſten Alkaligehalt am mindeſten iſolirt) die zum Theil von der gröſseren oder geringeren Dicke, Reinigkeit und Temperatur deſselben beſtimmt wird, die Continuität der Belegung und deren verſchiedenen glatten Oberflächen; die mehr oder weniger Trockenheit der Luft etc. Verände-

rungen

rungen in der Ladung zu bewirken, die der Absicht des Experimentators zuwider sind. (Vergl. *Bohnenberger's* Beiträge. etc. I. St. S. 1. f. u. II. St. S. 11. f.) — Ist die geladene Flasche oder Tafel vollkommen isolirt, so zeigt keine der *einzeln* berührten Belegungen einen Funken, und verliert ihren Zustand bei trockner Luft in langer Zeit nicht; ja sie behält ihn sogar, wenn die dazu besonders eingerichteten bewegl. Belegungen einzeln durch isolirte Substanzen getrennt werden; — und zeigt ihn bei nachheriger Annäherung derselben und Verbindung mittelst leitender Substanzen wieder. Verbindet man beide Belegungen der geladenen Flasche durch irgend eine leitende Substanz (*Erschütterungskreis*); so entladet sich die Flasche, und der dadurch erzeugte, jedoch bei jener Flasche seine Grenze habende Schlag ist um so stärker, als zur Ladung mehr Funken der Elekt. Maschine entnommen wurden. Berührt man den Knopf einer nicht isolirten geladenen Flasche, und setzt dadurch eine *unvollkommene* Leitung zwischen beiden Beleg., so entladet sie sich in kurzer Zeit ohne Erschütterung. Würde bei der Ladung das Maafs der Funkenertheilung überschritten, oder die Flasche *überladen*, so entladet sie sich von selbst über den unbelegten Rand, und oftmals wird sie dabei zerschmettert. Bei gleicher Leitungsfähigkeit mehrerer leitender Substanzen nimmt der Erschütterungsfunken stets den kürzesten Weg; und der die Entladung vermittelnde Leiter wird übrigens — selbst wenn er auch isolirt ist — nicht selbst elektrisirt. Bewirkt man die Entladung dadurch, dafs man mit einem gekrümmten, an beiden Enden zugespitzten Drath, die beiden Belege gleichzeitig berührt, so bemerkt man bei der Entladung keinen Funken, sondern ein zischendes Ueberströmen; jedoch zeigt sich an der, der innern Belegung zugekehrten Spitze des Draths (wenn die Flasche durch den Conductor der Glasmaschine geladen war) ein leuchtender Stern, an der äufsern Beleg. hingegen ein Feuerbüschel. (Vergl. oben) Um zwei Fla-

schen

ſchen zu laden, iſolirt man eine derſelben, und bringt ihre äuſsere Beleg. mit der innern einer andern *nicht* iſolirt. Fl. in leitende Verbind., und elektriſ. dann ihre innere Beleg. Es werden dann beide Fl. mit ähnlichen E. geladen. Ladet man mehrere Fl. auf dieſe Art, ſo findet man, daſs jede folgende eine ſchwächere Ladung hat, als wie die vorangehende. Setzt man hingegen die *inneren* Belegungen mehrerer Flaſchen, — ſo wie auch die äuſseren, alſo die ſich gleichartigen, in leitende Verbindung und ladet dann mittelſt dem Condukt. d. M., ſo erhält man die oben erwähnte *elekt. Batterie*, deren Entladungsſtärke um ſo gröſser iſt, als wie es die Gröſse ihrer Belegungsflächen waren. (Vergl. oben). Bei jeder Entladung einer Flaſche werden nur die Elekt. der Beleg. vereint, es bleibt daher noch die des Glaſes zum Theil übrig, weil daſselbe als Nichtleiter den Uebergang hindert; man nennt dieſe Elekt. den *Rückſtand* oder das *Reſiduum*, und kann ſie kurze Zeit nach der erſteren Entlad., als einen in Verhältniſs des erſteren ſehr ſchwachen Schlag, auf gleiche Weiſe ausziehen. Es bewirkt nemlich der elekt. Zuſtand des Glaſes, durch Vertheilung, das Hervorgehen zweier der eigenen elekt. Stärke entſprechenden elekt. Werthe, in denen durch die erſtere Entladung indifferenzirten Beleg. Das Glas wird dadurch nothwendig = O, und die Belege = + und — E. elektriſch, welches ſie dann durch die zweite Entladung bezeugen. — Bei einer ſtarken Batterie iſt jener *Rückſtand* oftmals noch bedeutend genug, um einen ſehr heftigen Schlag hervorzubringen. Ueberhaupt ſind die Wirkungen der verſtärkt. Elekt. der Flaſchen und der Batterie, in Vergleich mit denjenigen der bloſsen Maſchine, bei weitem energiſcher. Entzündliche Subſtanzen, wie Waſſerſtoffgas, Alkohol, Aether, Harz, Baumwolle, Schwefel, Schieſspulver etc. werden ſchnell entflammt, Metalldräthe geſchmolzen und in Dämpfe gewandelt v. *Marum* ſchmolz mit einer Batterie von 550 Quadr. Fuſs Beleg. einen 25 Zoll langen

und $\frac{1}{40}$ Zoll im Durchmesser habenden Eisendr.) kleine Thiere getödtet, und thierische Reizbarkeit in allen den Theilen vernichtet, durch die der elekt. Funke geht. Kartenblätter (sowie auch mehrere Bogen Papier, Eyer, Glasscheiben u. d. g.) durchbohrt, und zwar so — vielleicht von der durch den Widerstand bewirkten allseitigen Explosion — dass der Rand des Löchelchens nach beiden Seiten aufgeworfen ist. Läfst man Glasscheiben blofs durch den Funken bestreichen, ohne sie zu zerschmettern — welches letztere am leichtesten statt findet, wenn die Richtung des Funkens die Bruchfläche des Glases trifft — so hinterläfst derselbe eine unverwischliche *schwärzliche Spur*, die auf Veränderung der Kieselerde deutet, und bisher zu wenig berücksichtigt wurde.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen aber in chemischer Hinsicht die Wirkungen auf verschiedene Luftarten, Alkohol, und ähnliche Flüssigkeiten, und besonders auf das *Wasser;* vergl. *meine* Materialien I. B. S. 243. ff. 264. ff. 34. 35. 36. 104. 147. f. 164. 203. 224. 229. ff. 233. ff. 239. etc. Da wir die Einwirk. d. elekt. Verhältnisses auf die genannten Substanzen, so wie auf mehrere andere, in der Folge bei der Untersuchung solcher Körper selbst, näher berücksichtigen werden, so genügen wir uns hier, nur anzuzeigen, dass das *Wasser* nach zwei relativ entgegengesetzten Richtungen, dem + und — E. entsprechend — gesteigert wird, (vergl. oben) und in dieser Steigerung als Hydrogen oder Wasserstoff und Oxygen oder Sauerstoff von verschiedenen Gradationen des eigenen Werthes erscheint.

Auf ähnliche Weise wie in der *Leidner Flasche* beide Elektricitäten gegenseitig gebunden, und in der bestimmt entsprechenden Spannung erhalten werden, findet dieses auch bei dem von *Wilke* 1762 erfundenen und von *Volta* 1775 verbesserten, *beständigem Elektricitätsträger* oder *Elektrophor* statt; nur dass hier Anhäufung und Wirkung

minder

minder ſtark iſt. Reibt man nemlich den *dünnen*, *glatten*, in einer metallenen (oder hölzernen, mit *Stanniol* überzogenen) Scheibe oder Schüſſel ruhenden, und damit die *Baſis* des Elektroph. bildenden *Kuchen* (aus ſchwarzem Pech, Harz, Siegellack, Glastafel, oder ähnlichen iſolirenden Subſtanzen beſtehend) indem man ihn, am beſten nach vorangegangener gelinder Erwärmung, mit einem trocknen warmen Katzenfelle oder Fuchsſchwanze peitſcht, und ſetzt dann mittelſt ſeidener Schnüre oder einem iſolirenden Handgriff, den aus einer ſtark leitenden Subſtanz, z. B. Zinn oder Holz mit Stanniol bezogen, beſtehenden *Deckel* (*Trommel* oder *Conduktor* des Elektroph, der ſtets kleiner als der Kuchen ſeyn muſs, darauf; und berührt dieſen nun mit dem Finger, ſo erhält man einen kleinen elekt. Funken; hebt man den Deckel darauf wieder an den Schnüren gefaſst (iſolirt) ab, und berührt dann den *Kuchen*, ſo bekommt man ebenfalls einen kleinen Funken. Je weniger die Baſis iſolirt ſteht, um ſo beſſer gelingt der Verſuch. Ein mit dem *Deckel* in leitende Verbindung ſtehendes Elektrometer zeigt beim Aufſetzen jedesmal die gleichnamige Elektricität des *Kuchens*; hingegen nach der Fingerberührung und Funkenentſtehung, und an dem in *beträchtlicher* Ferne wieder von dem Kuchen unberührt und iſolirt in die Höhe gehobenen *Deckel* — keine Elekt. Berührt man ihn hingegen, ehe man ihn abhebt, ſo zeigt er, nach dem Abheben, die der Kuchenelektricit. entgegengeſetzte Elektricit. Sie iſt ihm mithin nicht durch den Kuchen mitgetheilt, ſondern durch *Vertheilung* bei der Fingerberührung, auf ähnliche Weiſe, wie dem Leiter in der elekt. Atmosphäre (vergl. oben) in ihm erregt worden. Auf ähnliche Art wie in der *L. Fl.* wird übrigens in dem Deckel und dem Kuchen, die einmal erregte Elekt. *gebunden*, und in gleichmäſsiger Spannung erhalten. — Berührt man mit einem Finger die nicht iſolirte *Baſis*, und mit dem andern den iſol. darauf gelegten Deckel; ſo entladen ſich beide durch einen Er-

ſchütterungs-

schütterungsfunken, und beide Elektricitäten sind gänzlich indifferenzirt. Statt den Kuchen mit dem Fuchsschwanze zu peitschen, um ihn elekt. zu erregen, kann dieses auch mittelst der Elektrisirmaschiene geschehen; legt man nämlich auf die isolirte Basis den Deckel, berührt ihn mit dem Finger oder einem anderen nicht isolirtem Leiter, während man die Scheibe durch eine E. Maschine positiv elektrisirt, so ist der Elektrophor vollkommen dem gepeitschten gleich. Berührt man mit dem Deckel — nach geschehener Berührung und Aufhebung — den Knopf einer *Leidener Fl.*, und hält dabei ihre äussere Beleg. in der Hand, oder setzt sie einer leitend. Verbindung aus; — oder berührt umgekehrt die äussere Beleg. etc. (vergl. oben) — so wird die *L. Fl.* nach und nach *geladen*. Umgekehrt kann auch die Elekt. des Elektroph. durch eine geladene Flasche verstärkt werden; soll er nemlich mehr *negative Elekt.* haben, so fährt man mit der auf der innern Seitenbeleg. positiv geladenen Flasche, auf dem Kuchen hin und her, indem man sie bei dem Knopfe anfasst.

Eine ähnliche Weise — gegenseitig entgegengesetzte Elektricitäten in gleichmässiger Spannung oder *gebunden* zu erhalten, wie sie bei dem Elektroph. gegeben ist, findet noch in vorzüglicherem Grade bei dem von *Volta* erfundenen *Condensator* der Elektricit. statt. Er ist wie der Elektroph — aus einer Basis, die aber aus *einem* einzigen *Halbleiter*, z. B. aus einer trocknen Marmorplatte — (oder aus mit Siegellack oder Firniss dünn überzogenen trockenen Holze etc.) besteht, und aus dem beweglichen metallenen Deckel zusammengesetzt ist. Bei dem Gebrauche setzt man den Deckel auf die nicht elektrische Basis, und bringt ihn mit derjenigen Substanz in leitende Verbind. deren Elektricit. Zustand untersucht werden soll. Er erhält dadurch einen dem elekt. Zustande der Substanz entsprechenden Elektricitäts-Grad. Dieser bewirkt in der *Basis* Elektricit. *Vertheilung*,

*theilung*, wodurch die in dem Deckel zuvor gesammelte Elect. *gebunden*, und dieser geschickt gemacht wird, der Substanz eine neue Quantität zu nehmen; es geht dieser Process bis auf einen gewissen Punkt fort; hebt man darauf den Deckel an dem isolirenden Griff in die Höhe, so zeigt sich die frei werdende, angehäufte, gebundene Elektricität, mit grösserer Energie, als wie es ohne Gebrauch des Condensator's der Fall gewesen seyn würde. Es lassen sich daher mit Hülfe dieses Instruments die schwächsten Elektricit. der Körper anzeigen, weshalb es auch von einigen *Mikroelectroskop* oder Mikroelektrometer genannt worden ist.

*Lichtenberg* schlug vor, zum *Condens.* eine zwischen zwei Metallplatten liegende dünne Luftschicht anzuwenden; und hierauf gründet sich die Einrichtung des *Cavalloschen Collectors* mit doppelter Luftschicht. Vergl. *dessen* Experimentalphys. 4. B. und *philos. Transact.* Vol. 78. S. 255. und *Gren's* Journ. d. Phys. B. I. S. 275. ff. und *Lichtenberg* in *Erxlebens* Naturlehre. 6. Aufl. S. 505. — *Volta* in den Philos. Transact. Vol. 72. P. I. Auf gleichen Gründen beruht auch *Bennet's Duplicator*, und dient zu demselben Zwecke. *Cavallo* und *Nicholson* haben ihn sehr verbessert. Vergl. *Gren* u. a. B. I. S. 49. ff. u. B. II, S. 61. ff. — Mit Hülfe des *Condens.* fand man beim Schmelzen und Erstarren, Verdampfen, Verdünnen etc. (vergl. oben zu Anfang der Note) Elektricitätserregung gesetzt, und die Energie derselben auf eine möglichst bestimmte Weise angegeben.

Ausser den bis jetzt angeführten Methoden der Elektricitätserregung der Körper, entdeckte *Aloysius Galvani*, vormals Professor der Arzneikunde zu Bologna, im Jahr 1790, dass zwei verschiedenartige Metalle, womit ein Muskel und der zugehörige Nerve eines Frosches belegt wurden, heftige Zuckungen in dem Muskel bewirkten, so bald sie in leitende Verbindung mit einander gesetzt werden. Er stellte mehrere und abgeänderte Versuche hierüber an, und

 machte

machte sie im Jahr 1791 in folgender Schrift bekannt: *Al. Galvani* de viribus electricitatis in motu musculari commentarius. *Bononiae* 1791. 4. Sie wurde unter andern von *Mayer* übersetzt (*Prag*. 1793. 8.) und von *Gren* in *dessen* Journ. d. Phys. B. 6. H. 3. im Auszuge mitgetheilt. Schon früher 1767 machte *Sulzer* die hieher gehörende Bemerk., dass *Blei* und Silber mit der obern und untern Zungenseite, und dann unter sich in Berührung gebracht, einen — wie er sich ausdrückt — Eisenvitriol (schwefelsauren Eisen) ähnlichen Geschmack erregt; auch erzählte *Cotugni* in einem Briefe vom Jahr 1784, einen dem *galvanischen* Froschversuche ähnelnden Fall, und hielt die Erscheinung für elektrisch. *Galvani* schrieb diese Erscheinungen einem eigenthümlichen elektrischen Verhältnisse zu, und nannte es — *thierische Elektricität*. — *Abilgaard, Achard, Ackermann, Aldini, v. Arnim, Ash, Behrend's, Boissier, Bostoch, Berlinghieri, Caldani, Charles, Colsmann, Corradori, Coulomb., Creve, Desormes, Fontana, Fourcroy, Foroler, Gautherot, Genettes, Giulio, Grapengiesser, Gren, Guyton, Hallé, v. Haug, Hermbstaedt*, v. *Humbold, Hunter, Iadelot, Iaeger, Kielmeyer, Klein, Lagrave, Michaelis, Monro, Pelletan*, C. H. *Pfaff, Reil*, I. E. L. *Reinhold, Ritter, Sabathier, Schelling, Schmuk, Sömmering, Treviranus, Vauquelin, Volta, Vlael, Wallostons, Wilson*, u. m. a. beschäftigten sich mit der Fortsetzung dieser Versuche, und ihre Bemühungen giengen besonders dahin, die Wirkung mehrerer Metalle und anderer Substanzen auf thierische Theile, in Rücksicht ihrer Reizbarkeit, zu versuchen. Sämmtliche hieher gehörende Phänomene (und die späterhin darauf folgenden) begriff man, dem Entdecker zu Ehren, unter der Benennung *galvanische* Erscheinungen, oder *Galvanismus*. (Synon. sind *Metallreiz*, und *Voltaische Electricität*.)

Man vgl. Philos. Transact. for the Year. 1806 etc. *Nicholson's* Journal. of natural philosophy. etc. *Lond*. 4. 1800. etc. I. C. L.

I. *Reinhold* spec. I et II. de Galvanismo. Lips. 1797. 1798. 4. — *Reinhold's* Geschichte des Galvanismus, nach *Sal.* Leipzig 1803. 8. *Ritter's* Beiträge zur nähern Kenntniss des Galvanismus. B. I. St. I. II. *Jena* 1800. S. 3—110. — *Trommsdorff's* Geschichte des Galvanis. etc. besonders abgedruckt aus dessen Syst. H. d. Chemie. *Erfurt* 1803. 8. — v. *Crell's* Annal. 1801. etc. *Gilberts* Annalen der Phys. — *Voigt's* Magaz. — *Trommsdorff's* Journ. B. IX. u. XI. — *Simon* in *Scherer's* Journal d. Chemie. B. VI. S. 3. etc. *Delametherie's* Journ. de Physique. — *Aldini. Essai* theoretique et experimentale sur le Galvanism. *Paris.* 1804. — *Ritters* Beiträge B. II., dessen *Elect.* System der Körper. *Suckow's* Neueste Entdeckungen in der Chemie. B. VI. etc. *Ackermann's* Versuche üb. d. Lebenskräfte organischer Körper. etc. Nebst Nachträgen. I. II. B. *Iena* 1805. 8. — *Pfaff's* und *Friedländer's* Französ. Annalen. — *Brugnatelli* Annali di chimica. *Pfaff*, *Scheele* und *Rudolphi.* Nordisches Archiv. — *Weber's* Galvanism. Journal. III. H. Man betrachtete die sämmtlichen Körper, welche die Erscheinungen der Reizbarkeit auf frisch präparirte thierische Theile veranlassen — der Analogie mit der Elektricität zufolge — als *Leiter* des Galvanismus; *Volta* theilte diese in die *zwei* (beim Anfange dieser Note erwähnten) *Klassen*, und entwarf eine nachher von *Ritter* vervollkommte Tabelle, vorzüglich über die Leiter der ersten Klasse, zu deren Bestimmung ihm der Grad von Lebhaftigkeit der Bewegungen thierischer Theile leitete, der durch die verschiedenen Metalle (als Leiter der *ersten* Kl.) bewirkt wird. Auch fand er zuerst, dass nothwendig 3 Glieder — (entweder zwei aus der *ersten* und eins aus der *zweiten*, z. B. *Silber*, *Zink* und *Wasser*, oder zwei aus der *zweiten* und eins aus der *ersten*, z. B. concentrirte *Salpetersäure*, *Wasser* und *Metall*) — zugegen seyn mussten, um eine sogenannte *galvanische Kette*, oder Wirkungskreis zu bilden. — Um die Stärke zweier *Belegungen* in Hinsicht der Erregung gegen

 thieri-

thierische Muskel und Nervenfaser zu erfahren, gab *Ritter* folgendes Verfahren an: um zu wissen, ob *Zink* und *Gold*, oder *Zink* und *Kupfer* mehr wirken, armirt man den Nerven eines von zweien unter sich in Verbindung stehenden Muskeln mit *Gold*, den des andern dieser Muskeln mit *Kupfer*, und *verbindet* diese *beiden Metalle* durch *Zink*. Auf der Seite des Goldes entstehen Zuckungen, mithin ist dieses wirksamer als Kupfer, wenn beide mit Zink verbunden werden. Um den Unterschied der Wirksamkeit beider zu bestimmen, bringt *R.* zwischen das Kupfer und den Nerven einen anderen Leiter, welcher, allein damit verbunden, Kontraktionen auf der Kupferseite geben würde. Ein solcher Leiter ist das *Gold*. Hier erfolgt nun keine Wirkung, woraus R. schliesst, dass der Unterschied der Wirksamkeit des Kupfers und Goldes, und der des Zinks und Kupfers, gleich der Wirksamkeit des Goldes und Kupfers. Sofern nun der Unterschied der Verwandtschaftsgrade zum Zink und Kupfer gerade so gross ist, als der von Kupfer und Gold, so *verhalten sich die durch zwei verschiedenartige Metalle hervorgebrachten Wirkungen, wie die Verwandtschaftsunterschiede für den Sauerstoff.* Belegt man den Nerven mit *Zink*, den Muskel mit *Silber* oder *Reisbley* (Graphit), so bleibt die Reizbarkeit bei *ungeschlossener* Kette anhaltender; der umgekehrte Fall tritt ein, wenn der Nerve mit *Silber* und der Muskel mit *Zink* belegt wurden; es zeigen dann die in einer *geschlossenen* Kette gelegenen Muskeln, beim Oefnen der Kette, heftige und dauernde Erregung, die bei der Kettenschiessung wieder aufhört. *Treviranus* hat indess hiergegen einige bedeutende Einwendungen gemacht. Im *ersten* Falle wird die Erregung vermindert, im *zweiten* vermehrt. Auch versuchte es *R.* zu beweisen, dass sich in dem lebenden thierischen Körper stets eine geschlossene Kette finde, aus Muskelfaser, Nervensubstanz und Flüssigkeit bestehend, wodurch eine fortdauernd galvanische Wirkung in demselben statt finde.

(Vergl.

(Vergl. *dessen* Beweiss, dass ein beständiger Galvanismus den Lebensprocess in dem Thierreiche begleite. *Weimar* 1799.) Während der Zeit und zum Theil früher untersuchte *Volta* das Verhältniss galv. Erreg. gegen die Sinnesorgane. Es gehören hieher die Versuche mit einer Zink- und Silberplatte, von denen die eine auf, und die andern unter die Zunge gelegt wird, vereint erregen beide im Augenblick der Schliessung einen säuerlichen oder bitterlichen Metallgeschmack. Eben so bemerkt man einen Lichtschein, wenn man einen Zinkstab am Zahnfleisch der untern Kinnlade, und einen Silberstab in den Augenwinkel bringt, und beide nachher an den freien Enden gegenseitig in Berührung setzt. — Füllt man einen metallenen Becher (zinnernen) mit Kalkmilch, oder schwacher alkalischer Lauge, fasst den Becher mit einer oder beiden mit Wasser genätzten Händen, und bringt die Zungenspitze auf die in dem Becher enthaltene Flüssigkeit, so erhält man augenblicklich bei der Berührung der Flüssigkeit einen entschieden sauren Geschmack, der endlich dem eigenthümlichen alkalischen weicht. — Füllt man einen zinnernen oder besser zinkenen Becher mit reinem Wasser, setzt ihn auf eine Silberplatte, und berührt stark gegen drückend mit einer der genässten Hände die Silberplatte, während man mit der Zungenspitze das Wasser berührt, so erhält man gleichfalls einen deutlichen sauren Geschmack. — Verletzt man einen Theil des Körpers, z. B. die Aussenseite der Hand, an zwei Stellen, belegt die eine Wunde mit einem Zinkstäbchen, die andere mit einem Silberdrath, und vereint beide auf gleiche Weise wie in den vorigen Versuchen, so bemerkt man im Moment der gegenseitigen Metallenden-Berührung eine stechende Empfindung an beiden Stellen, besonders aber an der Zinkseite. — Wir werden diese Versuche bald *bestimmter* berücksichtigen. Mehrere Versuche der Art hat v. *Humbold*, u. v. a. angestellt. Vergl. die erwähnt. Schriften, und v. *Humbold's* Vers. üb. die gereitzte Muskel u. Nervenfaser. etc.

*Posen*

*Posen* u. *Berlin* 1797. 8. 2. Bd. *Volta*, die galv. Erscheinungen nach richtigen Grundsätzen schätzend, verfolgte sie durch zahlreiche scharfsinnige Versuche, und bemühte sich vorzüglich, auf experimentellem Wege auszumitteln: ob jene Phänomene — seiner Meinung gemäss — nicht durch ein eigenthümliches, sondern durch das gewöhnliche *elektrische* Verhältniss der Körper begründet werden. Es gelang ihm, mit Hülfe seines *Condensators* und des *Duplicators* zu beweisen, *dass die blosse Berührung zweier Metalle*, vorzüglich des *Zinks* und *Silbers*, *in Verbindung mit feuchten Leitern*, bei Abwesenheit irgend eines organischen Theils, *zweierlei Zustände der Elektricität veranlasse*, und zwar so, dass die *Zinkplatte* die Platte des Condensators stets *positiv*, das *Silber* jederzeit *negativ* elektrisch mache. Ja schon bei augenblicklicher Berührung einer Zink- und Silberplatte, von denen die eine *isolirt* ist, wird diese so elektrisch, dass das Bennetsche Elektrometer um 2—3 Linien divergirt. — Besonders diese letzten, von *Volta* schon 1796 angestellten Versuche mit einzelnen Platten, in welchen durch bloss augenblicklichen Contakt Erregung der Elektricit. und Stöhrung des elekt. Gleichgewichts erfolgte, leitete ihn auf die, von so bedeutenden Folgen begleitete Idee: *mehrere Plattenpaare von Zink und Silber als Säule zu schichten, und jede zwei Paare durch einen feuchten Leiter* (Wassergetränktes Tuch) *zu trennen.*

Im Jahr 1800 bewiess *Ritter* — im Isten Bande seiner *Beiträge* etc. — dass auch zwischen den anorganischen Naturindividuen allein, ohne Beihülfe organischer Substanzen, galvanische Wirkung möglich sey; und zwar direkt dadurch: dass ein, gleichgültig organischer oder anorganischer, aus leitenden Substanzen bestehender Bogen innerhalb der galvanischen Kette angebracht — Ableitung des galvanisch *Geleiteten* (des galv. Erregungszustandes, oder nach anderen der galv. Flüssigkeit) zur Folge habe, jedoch ohne Wirkungs-

kungsvermehrung; wie denn auch nur die Muskeln in Zuckungen gerathen, deren Nerven jenen Bogen berühren. Auch erfolgen in einem Muskel keine Zuckungen, wenn dessen Nerve oberhalb eines Unterbandes armirt wird, wohl aber in einem anderen Muskel, dessen Nerve jene Kette (den darin befindlichen unterbundenen Nerven z. B.) berührt, selbst dann, wenn statt des ersten Nervens eine anorganische Substanz, z. B. Wasser, die Kette schliefst. Es folgt hieraus, dafs die Zuckungen der Muskeln bei galvanischen Versuchen, so wie bei den elektrischen, von dem Reitze dieser *Geleiteten* (vergl. oben) herrühren, für welche Reitzungen das Organ aber sehr empfänglich ist. Zum ferneren Beweise der obigen Behauptung, bemüht sich *Ritter* das Gegebenseyn galvanischer Verhältnisse durch Oxydation nachzuweisen, von der er schon damals vermuthet, dafs der galv. Procefs selbst, nur Modification des Oxydationsprocesses sey — indem alle feste Leiter oxydirbar, und alle flüssigen oxydirt seyen. — *R.* wiederholte auch den schon früher 1796 von *Asch* angestellten Versuch, die sog. Wasserzersetzung oder Erzeug. des Oxygens und Hydrogens aus, zwischen Silber- und Zinkplatten liegenden Wasserschichten, mit einigen Abänderungen. Er bemerkte dabei, dafs die Befeuchtung nicht in dem gemeinschaftlichen Berührungspunkte, oder Metalle zu geschehen brauche, sondern, dafs man nur nöthig habe, sie an einem davon entfernten Orte zu verbinden, um eine so starke Oxydation des Zinkes — oder Zinkoxyderzeugung auf Kosten des *Wassers* zu bewirken, dafs *dieses* davon ganz milchig werde. Wärme begünstigte die Oxydation, und diese dauerte so lange fort, als wie die Kette geschlossen war. Berührten sich Zink und Silber bei zwischenliegender Wasserschicht nicht unmittelbar, sondern waren sie durch zwischenliegende Papierstreifen getrennt, so war die Oxydat. d. Zinks kaum merklich; selbst in weit längerer Zeit. — Bei geschlossenen Ketten verdampfte das Wasser weit schneller, als wie bei ungeschlossenen.

ſchloſſenen. Mehrentheils hatte *Ritter* ſchon bei früheren Verſuchen mehrere einfache Ketten nebeneinander liegend angewandt; es hätte hier nur der Aufſchichtung derſelben bedurft, um mit *Volta* gleichzeitig — ohne gegenſeitig von dem Verſuche zu wiſſen — *deſsen Säule* zu erfinden.

Mit dieſer Erfindung begann eine neue Periode in den Arbeiten der experimentirenden Phyſiker; von allen Seiten ſtröhmte man herbei, mit der Säule angeſtellte Verſuche zur Prüfung darzubieten, und der Gewinn, den beſonders die Chemie daraus entnahm und entnehmen kann, iſt bedeutender, als wie es auch zu Anfang der weitblickendſte Experimentator geahndet hatte.

Die erſte Nachricht von ihr theilte *Volta* dem Präſidenten der königl. Societ. in London, *Ioſeph Bank's*, in einem vom 20. März 1800 datirten Briefe mit, (Phil. Transact. 1800. B. II. No. 17. S. 403.); und in Deutſchland wurde ſie durch *Meyer* u. durch *Voigt* in Jena zuerſt bekannt.

Die gewöhnliche *Voltaiſche* Säule beſteht aus mehreren Schichten von Platten verſchiedener Metalle, oder Leiter der erſten Klaſſe, nach einer gewiſſen Ordnung, von denen jede zwei Paare durch mäſsig waſſerhaltige Schichten (*genäſste Scheiben*) Leiter der zweyten Claſſe getrennt ſind. Auſserdem gehört zur Aufrechthaltung ein *Geſtell*, und zur bequemen Anſtellung von Verſuchen die *oberen* und *unteren* Communikations-*Dräthe*. — Die Flüſsigkeitsſchicht übernimmt darin eine bedeutendere Rolle, wie ihr *Volta* zugeſtand, — ſie iſt diejenige Subſtanz, an welche die beiden — durch Contact elect. — erregten Metalle ihren eignen geſteigerten Werth üben können; das hiedurch zur verſtärkteren Thätigkeit aufgeforderte Waſſer veranlaſst und unterhält den zur Erzeugung galvaniſchen Wirkens nöthigen chemiſchen (Oxydations) Proceſs; — vergl. oben — indem es durch verſtärkte Affinität des oxydirbaren Leiters zum Oxygen, dieſes

aus

aus sich selbst gestaltet, dadurch Hydrogen als Gas auf der andern Seite hervorgehen läfst, und mit dem gewordenen Oxygen und demjenigen der umgebenden Atmosphäre vereint die Oxydation jenes Leiters bewirkt. Daher sind auch diejenigen feuchten Leiter, welche auf eines der Metalle am besten wirken, am vorzüglichsten zu hoher galvanischer Wirkung geschickt. Nach *Davy* (*Gilbert's* Annal. B. VIII. S. 311.) wirkt Salpetersäure und oxydirte Salzsäure als Leiter zweiter Klasse am besten; diesen folgen diejenigen Metallauflösungen in Säuren, die sehr Oxygen reich sind, dann Salzsäure, Schwefelsäure, und die aus der Verbindung dieser Säuren, der Salpetersäure und den Alkalien entstandenen Salze; (— wobei es bemerkenswerth ist, dafs nach *Ritter* eine halbgesättigte Kochsalzlösung in Wasser stärker wirkt, als eine vollkommen gesättigte und sehr constant in der Wirkung eine Mischung von Kochsalzlösung, Lakmusabsud und Ochsengalle ist. Sehr schwach wirken Wasser und alkal. Lauge; letztere nur bei der ersten Berührung. Die Action in der Säule oder auch in der einfachen Kette hat daher auch in dem Verhältnifs der Energie statt, mit welcher der feuchte Leiter, auf einen der Leiter 1ster Klasse, auffer der Kette schon wirkt. Aus demselben Grunde ist die Wirksamkeit auch um so stärker, als wie eins der Metalle vorzüglich von dem Leiter zweiter Klasse, schon auffer der Kette angegriffen wird. Daher sind Säulen, deren Metallplatten aus *Zink* und Silber, nach *Volta*, oder *Zink* und Reisbley, nach *Blumenbach* und *Morechaux*, oder mit *Kohle* nach *Davy*, oder auch aus *Zink* und Kupfer (der Wohlfeilheit und Dauerbarkeit des Kupfers wegen die gebräuchlichsten) bestehen, die wirksamsten, während *Eisen* und Zinn weit schwächere Wirkungen äuffern; und nach *Haldane* (*Gilberts* Annalen B. VII. S. 193.—202.) bilden die Metalle in Rücksicht ihrer Wirksamkeit folgende Reihe:

*Zink*

*Zink* und *Gold*.
*Zink* — *Silber*.
*Zink* — *Eiſen*.
*Zink* — *Kupfer*.
*Zink* — *Bley*.
*Zink* — *Zinn*.
*Zink* — *Queckſilber*.
*Eiſen* — *Queckſilber*.
*Eiſen* — *Gold*.
*Eiſen* — *Silber*.
*Eiſen* — *Kupfer*.
*Eiſen* — *Bley*.
*Eiſen* mit *Zinn*.

*Blei* mit Gold, Silber, Kupfer, Zinn und Queckſilber giebt nur ſehr geringe Action; *Zinn* mit denſelben Metallen noch ſchwächere, *Kupfer* mit Gold und Queckſilber faſt gar keine, aber wohl mit Silber; *Silber* und *Gold* bleiben ohne Wirkung. Nach *Ritters* Verſuchen iſt jedoch der Standpunkt, den jene Metalle in obiger Hinſicht unter ſich erleiden, durch höchſt geringe Beimiſchungen anderer Metalle ſehr veränderlich. Nach *Davy* ſtehen ſie in folgender Ordnung:

1) *Galv. Ketten aus 2 Leitern der 1ſten Klaſſe, und 1 Leit. der zweiten beſtehend.*

*Zink* mit Gold, Kohle, Silber, Kupfer, Zinn, Eiſen, Queckſilber; und Waſſer, welches eine geringe Menge einer mineraliſchen Säure enthält.

*Eiſen* mit Gold, Kohle, Silber, Kupfer, Zinn; und eben ſo wie vorigen.

*Zinn* mit Gold, Silber, Kohle; und eben ſo.

*Blei* mit Gold oder Silber; und wie oben.

*Eine der obig. metall. Verbind.* und gemeines (beſonders ſauerſtoffhaltiges) Waſſer.

*Kupfer*

*Kupfer* mit Gold oder Silber, und eine wäſſr. Löſung von Salpeterſauerem Silber und Queckſilber; oder Salpeterſäure, oder Eſsigſäure.

*Silber* mit Gold und Salpeterſäure.

2) *Galv. Ketten, aus 2 Leitern der zweiten Kl. und 1 Leit. der erſten Kl. beſtehend.*

| | | |
|---|---|---|
| *Kohle* oder<br>*Kupfer* —<br>*Silber* —<br>*Blei* —<br>*Zinn* —<br>*Eiſen* —<br>*Zink* — | mit Waſſer oder mit ein. wäſsrig. Löſung hydrothionſaurer Alkalien, die bloſs auf die erſten durch Metalle zu wirken im Stande iſt. — | und einer wäſsr. Löſung von ſalpetr. Salzſäure od. oxyd. Salzſ. etc. welche auf alle die Metalle zu wirken im Stande iſt. |

Gleichartige Metalle geben keine Action, z. B. zwei *Platten* reinen *Zink's*, wohl aber, wenn eine der Platten mit einer höchſt unbedeutenden Spur eines anderen Metalls gemiſcht iſt, und dieſes kann als Hülfsmittel dienen, über die Reinheit zweier Stücke eines und deſſelben gegebenen Metalls zu entſcheiden. — Nach *Ritter* ſollen die Pole des Magnets an der Säule zum Theil mit dem Werthe verſchiedener Metalle erſcheinen. Ein ziemlich vollſtändiges Verzeichniſs galv. Excitatoren oder Leiter der 1 Kl. findet ſich in *R.'s* Beitr. I B. IV St. 1786. — Halten ſich die elektr. Spannungen der Glieder einer Kette vollkommen das Gleichgewicht, ſo iſt die Kette völlig unwirkſam; dieſer Fall tritt ein, wenn die Glieder ſämmtlich *einer* Klaſſe angehören. Daſs übrigens der zwiſchen den Gliedern differenter Klaſſen in der *einfachen* Kette und *Säule* ſtatt findende chemiſche Proceſs von dem Neutraliſationsproceſſe ſehr verſchieden iſt, ergiebt ſich ſchon aus dem Obigen. Ohne den (vorhin erwähnten) chem. Proceſs würde das Waſſer mit dem Metall — E, und die Metalle + E erhalten, durch den eintretenden chemiſchen Proceſs wird aber das ganze Verhältniſs im Werden umgekehrt; die Metalle erhalten — E, und das

Waſſer

Waſſer (oder was deſſen Werth hat) + E, und nach R. beide um ſo mehr, als wie das Metall vom *Silber* ab, und dem *Zinke* zu liegt, oder oxydirbarer iſt. — Der Leiter der *zweiten* Kl. erhält den elektr. Werth dieſer Klaſſe *nicht* ohne den zwiſchen ihm und dem Metalle eintretenden *chemiſchen* Proceſs — und ohne *dieſen* verhalten ſich alle Leiter nur als *Leiter einer* Klaſſe und Spannungsreihe. (Vergl. die Unterſ. d. elektr. Leiter überhaupt in dieſer Note). Hört der chemiſche Proceſs auf, ſo iſt auch die galv. Wirkung der Säule als ſolche beendet — ein Fall, der oftmals eintritt, wenn noch Flüſsigkeit vorhanden iſt, die aber von dem bereits oxydirten Metalle nicht mehr zum thätigen Miteingreifen beſtimmt werden kann. — Wie geringe indeſs das Feuchtigkeitsquantum zu ſeyn braucht, um geringe Actionen in der Säule einzuleiten, bezeugen *Marechaux's* Verſuche, deſſen Electrometer bei einer Säule von Zink, Kupfer und Makulaturpapier elektr. Spannung nachwies. Oder war in dieſem Verſuche, ſo wie in dem von *Dykhoff* (vergl. *Voigt's* Mag. B. IV. St. VI. S. 791.) angegebenen, wo eine Säule aus heterog. Metallen und *trocknen* Luftſchichten durch zwiſchen liegende Glasſtreifchen bewirkt, beſtehend, elektr. Erſcheinungen gewährte (hingegen keine, als feuchte — auſſerhalb ableitende — Luft angewendet wurde) nur das bloſs elektriſche Verhältniſs als ſolches geſetzt; ähnlich den von *Volta* mit dem Condenſator bei zwei ſich berührenden heterogenen Metallplatten gemachten Beobachtungen? (Vergl. oben.) Zum Theil gehören hieher auch die neuerlichſt von einigen franzöſiſchen und italien. Phyſikern errichteten wirkſamen Säulen, aus bloſs vegetabiliſchen Subſtanzen.

Die *ſtark angreifenden* flüſs. Leiter werden aus dieſem Grunde nur ſelten und nur bei kleinen Säulen, am gewöhnlichſten aber bei einfachen Ketten angewendet, weil ſie durch den zu ſtarken Angriff gegen dieſe Metalle die in kur-

zer

zer Zeit ihres rein metallischen Zustandes berauben, und so zur fernern Processeingreifung unwirksam machen. Hingegen zu Versuchen mit einfachen Ketten qualificiren sie sich nach der von *Wallaston* zuerst gemachten und nachher vielfach bestätigten Beobachtung ganz vorzüglich. Berührt man z. B. eine Goldplatte, die man mit etwas verdünnter Salzsäure begossen hat, mit einer Zinkstange, so tritt augenblicklich eine so heftige Wirkung ein, als wie sie sonst eine Säule von 2000 Plattenpaaren mit Kochsalzlösung gebaut, nur zu geben vermag. Die ganze Goldfläche sieht man augenblicklich mit Gasblasen bedeckt, und in dem Maasse, wie sich dieses Hydrogengas entbindet, wird der Zink oxydirt, beides auf Kosten des Wassers, und aufgelöst. Nach *Ritter's* Beobacht. übertrifft diese Wirkung an Stärke nur eine, aus 2000 Plattenpaaren errichtete, mit *Salmiaklösung* gebaute Zink- und Kupfersäule in den ersten Zeiträumen ihrer Wirkung, nachher steht sie ihr nach. Statt des *Goldes* kann man auch eine Silberplatte anwenden, jedoch ist die Wirkung ohnweit schwächer. — *Gold* und *Silber* wirken indess nur bei angewendeter Salpetersäure (wobei sich dann statt des Hydrogens — Salpetergas entbindet) stark — bei Salzsäure sehr schwach, weil diese gegen keines der Metalle bedeutend auflösende Kräfte äussert. Die Ordnung der Metalle in dieser Hinsicht ist Platina, Gold, Silber, Kupfer, Zinn. Verbindet man zwei, auf diese Weise vorgerichtete Gläser, so ist Lage und Wirkung doppelt. Hat bei einer mit Salmiaklösung errichteten Säule (deren Wirkung man dadurch verlängern kann, dass man die Zahl der mit der Lösung genässten Tuch- oder Pappscheiben bis auf einen gewissen Punkt — 8—10 vermehrt) die Action schon aufgehört, so kann man auf eine kurze Zeit dieselbe wieder wirksam machen, wenn man sie schnell auseinander nimmt und umbaut, so dass die ehemalige Kupferseite zur Zinkseite wird; weil dann aufs neue Fortsetzung der chemischen

Ein-

Einwirkung durch Zerlegung des vorher entstandenen salzsauren Zinks möglich wird.

So wie man einfache galv. Ketten aus zwei feuchten und einem festen Leiter der 1sten Klasse zusammensetzen kann (vergl. oben) auf ähnliche Art läfst sich dieses auch zu vervielfachten Ketten oder Säulen anwenden, nur sind die Wirkungen nicht sehr bedeutend. Es scheint dabei das Metall den Werth zweier aufeinander liegender Metalle zu erhalten, von denen das eine durch die starke Aufforderung der nicht so oxydirbaren Flüssigkeit, oxydirbarer geworden, sich auf Kosten des zweiten flüssigen Leiters oxydirt, während das andere einer solchen Aufforderung entübrigt wird, indem es die andere Flüssigkeit berührt, und zugleich die Affinität des ersteren (oder der ersten Seite) zum Sauerstoff erhöht. Daher tritt auch nur an der Grenzscheide zweier übereinander liegender Flüssigkeiten der Art, z. B. Salzsaure und behutsam darüber geschichtetem Wasser (welches am besten dadurch aufgeschichtet wird, dass man neben dem Glase mit der Säure, ein anderes mit Wasser stellt, und letzteres auf erstere mittelst einem angefeuchteten, zur Brücke dienenden Papierstreifen tröpfelt.) — Wirkung auf das eingesenkte Metall — z. B. Stanniolstreifen, am *stärksten* ein.

Uebrigens dienen die Flüssigkeiten in der Säule und Kette auch noch dazu, eine Substanz abzugeben, die von geringerer Leitungsfähigkeit ist, als wie die festen Leiter, wodurch die elektr. Spann. von Plattenpaar zu Plattenpaar wächst. Nach *Marechaux* soll diese Spannung der Säule nach Verhältnifs des elektrischen Luftstandes zu- und abnehmen; (eine Beobachtung, die — wie wir weiterhin sehen werden — von einer andern Seite an Wahrscheinlichkeit gewinnt) und die Wirkung der Säule soll bei feuchter Luft stärker seyn, als bei trock-

trockner; eine, mit meinen eignen bisherigen Beobachtungen in Widerſpruch ſtehende Bemerkung. Nach *Nauchs*, *Graperon* und *Baget* ſoll die galv. Action erhöht werden: in der Wärme, Flamme, in dem ſauerſtoff- und kohlenſaurem Gaſe. In Terpentinöl bleibt die Säule lange wirkend. Nach *Erdmann* iſt die Flamme ſchwach leitend, und der Rauch pflanzt die Wirkung nicht fort. Daſſelbe findet auch im Waſſerſtoffgaſe und im luftleeren Raume ſtatt.

Baut man die Säule ſo, daſs unten unmittelbar auf die iſolirende Glasplatte mit *Silber* oder *Kupfer* bei ſtehenden Säulen — am beſten in Form viereckiger Platten — angefangen (welche dann mit einer runden, mit etwas erhabenem Rande verſehenen *Zink*platte, und darauf mit der Flüſsigkeitsſchichte — genäſster Pappe, Tuch oder Leder — und dann wieder mit Kupfer und ſofort beſchichtet wird) und oben — oder am anderen Ende — mit Zink geſchloſſen wird, ſo nennt man die letztere Seite: den *Zinkpol* (das Zinkende, die Zinkſeite) und die entgegengeſetzte: den *Silberpol* (Silberende, *Silberſeite*) oder *Kupferpol*. Es ſind dieſe Benennungen zweckmäſsiger, als die von den beiden Elektricitäten hergenommenen + und — E Pol, indem nach *Ritter* Säulen errichtet werden können, die an beiden Polen gleiche Elektricitäten nur von verſchiedener Stärke zeigen. Sonſt zeigt der Zinkpol am Electrometer ſtets den *poſitiven*, und der Silberpol in der Regel den *negativen* elektriſchen Zuſtand. Auch ſieht man *poſitive* und *negative* Lichtfunken entſtehen, wenn man die Säule dadurch langſam ſchlieſst, daſs man die Dräthe der beiden Pole gegenſeitig bis auf geringe Entfernungen nähert. Um die *Lichtenbergſchen* Figuren des + und — E mittelſt der beiden Polen der Säule darzuſtellen, bedient man ſich am beſten, nach *Erdmann* und *Helwig*, zweier — in Hinſicht der Gröſse verſchiedener — Condenſatoren, indem man den Drath des Zinkpols mit der untern Platte des gröſseren Condenſators,

und

und die obere Platte deſſelben mehrmals mit dem Silberpol berührt, darauf an den an die obere Platte befindlichen gläſernen Griff dieſe iſolirt abhebt und an die obere Platte des kleineren Condenſators bringt; worauf die Ladung derſelben durch kleine Funken zu geſchehen pflegt. Iſt dieſe beendet, ſo hebt man die obere Platte des kleinen Condenſators iſolirt auf, und berührt mit dem, an derſelben befindlichen kleinen metallenen Knopf, eine Harzſcheibe, die darauf mit Bärlappſamen — Sem. Lycopodii — beſtreuet, ſehr deutliche negative Figuren zeigt. Verbindet man die Platte des groſsen Condenſators nach entgegengeſetzter Art mit der Säule, ſo erhält man eben ſo deutliche poſitive Sternfiguren. — Nähert man den — C Drath einer Flamme, während man zugleich den + C Drath in einer ½ bis 1 Zoll weiten Entfernung von dem erſteren in die Flamme bringt, ſo erzeugen ſich im Augenblick der Annäherung des letzteren, *an dem — E Drathe beſondere*, einer Pflanzenveräſtelung ähnelnde, *dendritiſche Ruſsfiguren*, die vielleicht nach *Ritters* Vermuthung (der dieſes Phänomen zuerſt beobachtete) eine faſt metalliſche Kohle darſtellen. Verfährt man umgekehrt; ſo findet daſſelbe am poſitiven Drathe ſtatt, nur weichen die Ruſsdendriten in der Form bedeutend von jenen ab. Mehr zuſammengedrängt ſcheinen ſie zugleich die Kohle im oxydirteren Zuſtande darzuſtellen. Aehnliche Figuren beobachtet man auch an Queckſilber oxyde. Auch findet zwiſchen den beiden Enden der Säule bei Annäherung von Dräthen ein ſtarkes elektriſches, oder vielmehr, wie es ſcheint, magnetiſches *Anziehen* ſtatt, welches bei groſsplattigen Säulen vorzüglich ſtark iſt, und bei kleinplattigen (nach *Biot* dem Beobachter dieſes Phänomens) durch Oxydation verſtärkt zu werden ſcheint. Die Ordnung, in welcher die Metalle angezogen werden, iſt nach *Biot* — Eiſen, Zinn, Kupfer, Silber; mithin die umgekehrte der Leitungsfähigkeit, woraus es wahrſcheinlich wird, daſs die Adhäſion ſich umgekehrt wie das Leitungsvermögen der Spitzen

verhal-

verhalten müſse. — Schon bei der allmähligen Schlieſsung der Säule (vergl. oben) bemerkt man an der Zinkſeite ein ſchwaches *Verbrennen*, noch deutlicher läſst ſich dieſes beobachten, wenn man die beiden Poldräthe gegenſeitig nähert, nachdem man den einen mit Blatſilber, Stanniol, o. d. ähnlichen Metallplatten behangen hat; man findet dann, daſs *an der Zinkſeite lebhaft verbrandt*, und *an der Silberſeite* die Metalle (unter Glühen) *geſchmolzen werden.* Bei Schmelzungen der Art, ſo wie bei den Verbrennungen, werden die Metalle oft zur Dampfform gebracht, und entweder als mehr oder minder glühender *Metall*ſtaub, oder fein zertheiltes Metalloxyd in der umgebenden Luft, als Rauch- oder Dampfwolke umhergetrieben, die, auf weiſsem Papier geſammelt, ähnliche wellenförmige, von Oscilation bei der elekt. Vertheilung zeugende Figuren bilden, wie wir dieſes oben bei der Verbrennung der Metalle mittelſt der *gewöhnl. elekt. Batterie* nachgewieſen haben. — *Leitet man von beiden Polen der Säule Golddräthe in eine gläſerne, mit* r e i n e m *Waſſer gefüllte Röhre* oder Schale, *ſo ſtrömen* von ihren Spitzen *feine Glasbläschen aus — am + oder Zinkpol: Sauerſtoffgas, am — Pol Waſſerſtoffgas.* Man nennt deshalb den + Pol auch *Oxygenpol*, den — oder Silberpol Hydrogenpol. (Bei der Unterſuchung des Waſſers werden wir auf dieſen Verſuch umſtändlicher zurückkommen, und die daraus gezogenen und noch zu abſtrahirenden Folgſchlüſse für die Natur und das Verhältniſs des Waſſers zu andern Subſtanzen aufſtellen.) Ueberhaupt findet am + Pol oxydirende, und am — Pol hydrogenirende, oder anoxydirende Wirkung ſtatt; eine Beobachtung, die ſich uns in der Folge bei den meiſten chemiſchen Miſchungsprodukten beſtätigen wird. Bringt man ſtatt des Waſſers *Weingeiſt* in die Röhre, ſo iſolirt dieſer anfänglich, hebt man die Dräthe aber öfters heraus und bringt ſie dann wieder eben ſo oft hinein, ſo leitet er endlich doch; da nun der Weingeiſt, ſo wie die ihm ähnelnden Flüſsigkeiten,

 wie

wie wir früher fanden, im Waſſer freien Zuſtande *iſolirt* (d. i. vermöge ſeines in ſich mehr geſchloſſenen Beſtandes — bei ihm und ähnlichen Subſtanzen durch die *organiſche* Abſtammung und Beſchaffenheit vermittelt — über die Elektricitätserregung durch Berührung von auſſen andringender elektr. Körper, oder ſogenannter elektr. Leiter, hinweg iſt), ſo folgt aus dem ſpäter bei ihm eingetretenen Leitungsvermögen, daſs durch die oft erneuete Berührung beider Pole — *Waſſer* in ihm erzeugt iſt; — eine im 2ten Bande zu rechtfertigende Bemerkung, die über die Natur des Waſſers, ſeine Zuſtände und ſein Verhältniſs in der Säule die bedeutendſten Aufſchlüſſe gewähren wird.

Unterſucht man das elektriſche Verhältniſs einer in Wirkung ſeyenden Säule, von beiden Polen nach der Mitte zu ausgehend, ſo findet man, daſs es in dem Maaſse ſchwächer wird, als wie man ſich derſelben nähert, und endlich die elektriſche Spannung etc. = o iſt. Man nennt dieſe Stelle in der Säule den *Indifferenzpunkt*, der jedoch nach der zum flüſſigen Leiter angewandten Subſtanz und mehr ähnlichen Umſtänden variabel iſt, ſo daſs er oftmals bei einer hundertplattenpaarigen Säule, bei dem dreyſsigſten Paare, bei einer andern gerade am funfzigſten eintritt. Vereint man zwei Säulen mittelſt Dräthen an ihren entgegengeſetzten Polen, alſo den Zinkpol der einen Säule mit dem Silberpol der andern; ſo iſt der Indiff. Punkt in der Diſtanz zwiſchen beiden Säulen, oder zwiſchen den letzten ſich berührenden Plattenpaaren gegeben; — ein Verhältniſs, wovon wir bald ſehr wichtigen Gebrauch machen werden — und die beiden Säulen ſind dadurch ſo verbunden, daſs ſie wie eine, aus noch einmal ſoviel Platten beſtehende (als wie zuvor jede einzeln für ſich hatte) oder verlängerte Säule darſtellen. Mit dieſer Verlängerung wachſen dann auch die Wirkungen derſelben. Werden hingegen zwei gleichpaarige Säulen — z. B. jede von hundert Plattenpaaren mit ihren *gleich-*

*gleichnamigen* Polen auf obige Weiſe vereint, ſo erhalten beide Säulen den Werth einer — nicht noch einmal ſo hohen, ſondern noch einmal ſo groſsplattigen Säule, und bei dieſer Vergröſserung wächſt alle Art von eigentlich chemiſcher Wirkung der Säule, dahin gehören Verbrennung, Gasentbindung etc., *während die elektr.* oder die aufs Electrometer etc. *dieſelbe bleibt.* (Vergl. meine Materialien I B. S. 189. in der Note, und *Ritter* in *Voigt's* Magaz. B. IV. St. V. S. 594. und *Kortum* ebendaſ. III B. VII St. S. 657.) Mehrere vereinte Säulen nennt man galv. *Batterie*, analog der elekt. Batterie. Viele Phyſiker nennen indeſs auch die Säulen ſelbſt — als Vervielfältigung einfacher Ketten — Batterien. — Ueberhaupt wirkt *Voltas* Säule durch die auſſerordentliche Leitung aller ihrer Theile, *gasgebend*, *oxydirend* etc. während die Elektriſirmaſchiene, durch verhältniſsmäſsig ſehr ſtarke iſolirende Hemmung, elekt. Funken erzeugt, und Funkengebend etc. wirkt. Wie ſchon oben bemerkt, iſt die Erzeugung des *Hydrogens* und *Oxygens*, auch mit der Elektriſirmaſchiene möglich; — vergl. m. *Materialien* a. a. O. S. 224. 229. etc. 235. u. ſ. f. — 236. — Da *in Amſterdam* dieſer Verſuch zuerſt angeſtellt wurde, ſo nennt man ihn gewöhnlich mit *Lichtenberg* den *Amſterdamer Verſuch.* Nach *Ritter* wird er am beſten und unmittelbarſten angeſtellt, wenn man eine gerade Glasröhre von 4 Pariſer Zoll Länge und 3 Linien Weite mit reinem deſtillirten Waſſer füllt, und das eine Ende derſelben mit einem Zinkdrathe, und das andere mit einem Platindrathe verſieht. Man verbindet darauf den Zinkdrath mit dem poſitiven Conductor der Maſchiene, den Platindrath mit der Erde oder dem negativen Reibzeuge, ſenkt beide Dräthe ſo weit in die Flüſsigkeit, daſs ſie ſich — ohne irgend iſolirt zu ſeyn — bis auf 3 Linien nähern, und läſst nun die Maſchiene drehen. (Vergl. *Voigt* a. a. O. B. IX. S. 158. etc.) — Diejenigen, welche dieſen Verſuch früher anſtellten, *van Marum*, *Paet's*, *van Trooſtwyk*, *Deimann*, *Gren*, *Pearſon*, *Wal-*

*Wallaston* u. a., liefsen die Dräthe nicht in das Waffer reichen, fondern den elektr. Funken durch eine Luftfchicht überfchlagen, wodurch oftmals das Glas der Röhre aufs feinfte zerftiebt wurde; man bemerkte dabei, dafs je gröfser die Weite ift, aus der man den Funken überfchlagen läfst — d. i. aus je gröfserer Spannung die Elektr. in Null übergeht — um fo mehr Gas wird aus dem Waffer entbunden. — Temperaturveränderung hat man bis jetzt bei diefen Gaserzeugungen, fo wie auch bei den mit der Säule, nicht bemerkt. —

War das Waffer in der, der Einwirkung beider Pole der Säule preisgegebenen Röhre oder Schaale *nicht ganz rein*, fondern mit animalifchem Schleim — z. B. von Fleifchfafer als Leiter angewendet, oder von gefeuchteter Blafe, als Bedeckungsmittel, oder Seide etc., oder mit vegetabilifcher Subftanz (z. B. bei der Deftillation des Waffers aus Blafen, worin zuvor vegetab. Theile mit Waffer deftillirt und nachher nicht düchtig genug gereinigt wurden) felbft in den kleinften Quantitäten gefchwängert, fo erzeugt fich, auffer den *Gafen* am Oxygenpol eine *Säure* — gewöhnlich Salzfäure, feltener falpetrichte Salzfäure, Kohlenfäure u. dgl. — und am Hydrogenpol ein *Alkali*, gewöhnlich Ammoniak oder Natron; und werden dem Hydrogenpole bereits vollftändige, leicht zerftörbare Säuren, z. B. in Waffer gelöfte Kohlenfäure, und dem Oxygenpole eben fo vollftändige Alkalien, z. B. Kalkwaffer ausgefetzt, fo werden beide nach und nach in ihrem Werthe gefchwächt, und endlich *abgeftumpft*. — Ferner bemerkt man eine ähnliche Abftumpfung bei denjenigen Salzen, die in der Gegend des Indifferenzpunktes der Säule zur Anfeuchtung der Pappen dienten. Diefe, im nächften Bande vollftändig zu unterfuchenden Wirkungen leiten auf den (zuerft von *Kielmeyer*) behaupteten Satz: dafs *Säurung* oder *Acidität*, und *Bafirung* oder *Alkalität*, urfprünglich durch die entgegengefetzten Elektricitäten

täten begründet werden, und überhaupt den Werth des + und — E in ſich tragend, durch deſſen Vermehrung oder Minderung eben ſo ſtarke Modifikationen ihres Karakters zu erleiden im Stande ſind. — Vergl. m. *Materialien* a. a. O. S. 59. etc. 103. etc. 132. 133. etc. 163. Note etc. 181. 183. etc. 184. Note etc. 201. Note u. ſ. f. — *Gehlens* N. A. J. d. Chemie. B. V. S. 242—244. 399. und S. 710—712. —

Dieſes dualiſtiſche Verhältniſs der Säulenelektricität läſst ſich beſonders auch durch die phyſiologiſchen Erſcheinungen nachweiſen, welche bei der Säulenberührung von Seiten unſers Körpers, und der einzelnen Organe deſſelben eintreten. Auch hier verdanken wir beſonders *Ritter's* Bemühungen die vorzüglichſten Erfahrungen.

Der im Auge ſchon mehr oder minder vorhandene Lichtzuſtand wird durch galvaniſche Reitzung erhöht, und es ſtellt ſich dem Auge ein *blauer* Lichtſchein dar, wenn man einen galv. Kreis ſchlieſst, in dem ſich das Auge am *poſitiven* Pole der Kette oder Säule befindet; hebt man dieſe Schlieſsung auf, oder ſetzt man das Auge anfänglich bei derſelben mit dem *negativen* Pole in Berührung, ſo erhält man in *beiden* Fällen einen röthlichen Lichtſchein; und hatte man im letzteren Falle den Kreis mit dem negativ berührten Auge geſchloſſen, und öffnet denſelben, ſo geht die *rothe* Farbe des Lichtſcheins jetzt in die *blaue* über.

Verfährt man mit dem *Ohre* eben ſo, ſo bemerkt man am poſitiven Pol einen Ton, der *tiefer* als $\bar{g}$, und am negativen Pole einen, der *höher* als $\bar{g}$ iſt. Waren beide Ohren zugleich in der Kette, ſo entſteht ein Ton = $\bar{g}$, oder g der *ein*geſtrichenen Octave. — Das Geräuſch in den Ohren, während ſie ſich in der geſchloſſ. galv. Kette befinden, rührt von, in ihnen entwickeltem Oxygen- und Hydrogengaſe her; es fordern dieſe Verſuche viel Vorſicht.

Die

Die *Nase*, mit den Dräthen der Säule gehörig in Contakt gesetzt, empfindet während der Kreisschliessung bei der Berührung des negativen Pols *Drang zum Niesen*, und zuweilen Spuren von *Ammoniak*geruch; bei der Berührung des positiven Pols unter denselben Umständen: Abstumpfung und Hemmung des Reitzes zum Niesen, und manchmal geringe Spuren eines sauren Geruchs.

Die Zunge erhält am negativ. P. — unter den berührten Bedingungen — einen alkalisch-bittern und am positiven P. einen sauren Geschmack. Einen ähnlichen Geschmack bemerkte ohne alle Metallberührung ein von einem meiner Freunde dem Dr. *Koch* magnetisirter. Nähert man bei der Kreisschliessung die (genässten) Fingerspitzen, oder noch deutlicher eine, von der Haut entblösste Stelle der Körperoberfläche dem negativen Pol, so erhält man ein der Kälte ähnelndes Gefühl von Contraction, während am entgegengesetzten Pole die Empfindung von Expansion = Wärme bemerkbar wird.

Diese sämmtlichen Wahrnehmungen gehen bei der Trennung oder Aufhebung des geschlossenen Kreises, so wie oben beim Auge bereits angemerkt ist, in die entgegengesetzten über. Werden die Actionen derselben Pole in ihrer Energie geschwächt, so bleibt die Art der Sinnenerregung qualitativ dieselbe, nur wird sie in gleichem Maasse stufenweise geschwächt. Vergl. *Ritter's* Beiträge etc. 2 B. letzt. Heft. S. 158—160. u. s. f. Die übrigen Wirkungen auf den lebenden menschlichen Körper ebendaselbst, St. II. S. 83. ff.

Bringt man in eine ohngefähr 6 Zoll lange und $\frac{3}{4}$ — 1 Zoll weite Glasröhre, die ziemlich schief liegt, und an dem niedriger gesenktem Ende mittelst eines Eisendraths, mit dem — E Pol der Säule vereint ist, während das entgegengesetzte Ende auf gleiche Weise den + E Pol berührt, den

dem dritten oder vierten ihres Raumerfüllungsquantums nach, *Quecksilber*, und füllt man den übrigen Raum mit *Wasser*, so daſs das Quecksilber den — E Drath berührt, und einen ziemlich flachen Spiegel bildet, so wird dieser Spiegel unausgesetzt in Bewegung seyn, und stets zwischen Expansion und Contraktion schwankend kleine Wellen schlagen, *die sich genau so schnell hintereinander folgen werden, als wie die Zuckungen oder das regelmäſsige Flattern der Spitzen einer jeden neben der Säule, an einer Kerze, Weingeist etc. beim Verbrennen derselben erzeugt werdenden Flamme. Ritter*, der dieses Phänomen nach *Volta u. a.* deutlicher bemerkte, entdeckte *diese gleiche Periodicität der Flamme*, als er daſſelbe einstmals Abends bey Lichte beobachtete. Es rühren, nach *ihm*, jene Wellen daher, daſs das mit seiner Spitze unausgesetzt *oszillirende* Quecksilber *bald vor, bald wieder zurückgeht, jenachdem die Action bald stärker bald schwächer ist* — und *dadurch zunächst eine Periode von* $\frac{2}{3}\frac{4}{7}$ Secunden angiebt — bei diesem sehr schnell sich folgendem Wechsel der Action nicht Zeit hat, wirklich vor- und rückwärts zu gehen, die Sollicitation sich also nur wie ein dem Quecksilber schnell wieder vorübergehender Stoſs äuſſert. Beobachtet man das Phänomen an zwei neben einander stehenden, sonst aber durch nichts als den Boden verbundenen Säulen, die in Rücksicht der Lagenzahl, Plattenbreite des feuchten Leiters, der Metalle, möglichst verschieden seyn können, so findet man dieselben periodischen Oszillationen und zu vollkommen gleicher Zeit gegeben. Zählt man diese Schwankungen oder Zuckungen, ihres jedesmaligen Eintretens zufolge, und vergleicht sie, so findet man auf 6 Minuten stets 2220 — 2222, d. i. auf eine Minute 470, oder genau soviel als wie an der Flamme; und zugleich bemerkt man, daſs das Zucken innerhalb $3\frac{2}{2}\frac{3}{4}$ Minuten *einmal möglichst schwach*, und dann nach und nach stärker werdend, *einmal das Maximum der Stärke erreichend*, eintrete. Eine solche und alle ähnliche Hauptperioden

rioden fallen in sich *vier schwächere*, deren zwei als Maxima in das Maximum, und zwei als Minima in das Minimum der *grösseren* Periode fallen. Untersucht man, wie oft jene Periode von $\frac{24}{37}$ Sekunden in diejenige von $3\frac{23}{24}$ Minuten fällt, so ergiebt sich 365 mal, und eben so oft kommt die von $3\frac{23}{24}$ Minuten wiederum im Tage, und dieser im Jahre vor. Uebrigens hat die Periode von $\frac{24}{37}$ Sekunden noch 365 kleinere — bei der Wirkung der galv. Erregung auf das Ohr, in der Zahl der Schwingungen eines zwischen c̄ und c̄is fallenden, und neben den vorhin erwähnten Tönen oftmals bei jenem Versuche eintretenden Tons bemerkbar — von $\frac{2}{10}$ Tertien. Das Maximum der täglichen Periode fällt zur Nachtzeit und das Minimum (in der Zuckung) zur Tagszeit. Daher wirkt dieselbe galv. Säule zur Nachtzeit stärker als am Tage, und derselbe Fall tritt auch bei eigentlich chemischen Processen ein; wohin die Mischungs-, Auflösungs- und Lösungsprocesse, die Gasentbindung mittelst elektrischer Erregung u. m. dgl. gehören. Dasselbe findet auch bei der Säule in der jährlichen Periode statt; das Maximum anorganischer Thätigkeit fällt dann, wenn die Sonne kürzere Zeit über dem Horizont verweilt, d. i. im Winter, ihr Minimum im Sommer. Vergleicht man diese Beobachtungen mit den über das Maximum der organischen Erdenthätigkeit, so fällt diese gerade in die entgegengesetzte Zeit. In der Nacht, und noch mehr im Winter ruht im Allgemeinen das Organische, verglichen mit dem Grade von Thätigkeit, der bei Tage und im Sommer gegeben ist. Eine grössere Periode der Erdenthätigkeit, von *Ritter* am Magnetism, an der Elektricitätserregung der Atmosphäre und ähnlichen meteorischen Erscheinungen und Vorgängen der Erdmasse nachgewiesen, ist diejenige von $18\frac{2}{3}$ Jahren, oder die Zeit, in der die geographische Axe der Erde mit ihren Polen am Himmel Kreise von achtzehn Sekunden Durchmesser beschreibt, die sich nach *R's* Vermuthung auch in den Mortalitätstabellen (als die Herr-

schaft

ſchaft anorganiſcher Thätigkeit über den organiſchen Beſtand der Organismen bezeichnend) nachweiſen laſſen wird, und zum Theil auch Belege in den, zur Eintretungszeit jener Perioden ſich beſonders heftig zeigenden Ausbrüchen anſteckender Krankheiten; Contagien, und Entſtehung der Miasmen zu erhalten ſcheint. Das Leben des Menſchen und der übrigen organiſchen Erdindividuen — bei dem erſteren weiſt es ſchon die Periodicität des Pulsſchlags nach — beſitzt jedes ſeine eigenthümliche, mit gröſseren Erdperioden zuſammenfallende Perioden, die in Hinſicht ihrer Darſtellung, und der Art ihres Gegebenwerdens, den allgemeinen anorganiſchen Thätigkeitsäuſserungen auf obig geſchilderte Weiſe entſprechen, und ſo auf das gemeinſchaftliche Activitätsprincip, auf allgemeines Belebtſeyn hinweiſen. — Eine jener gröſseren Erdenperioden iſt z. B. die von ohngefähr 26000 Jahren, oder das ſogenannte Platoniſche oder groſse Jahr, in welchem die Erdaxe einmal in der Ekliptik herum kömmt, und die durch das ſogenannte Vorrücken der Nachtgleichen entſteht. — Hieher gehören auch die von *A. v. Humboldt* bemerkten *vier regelmäſsigen magnetiſchen Ebben und Fluthen im Tage*, oder *die Unterabtheilung jeder täglichen Periode der Variation der Magnetnadel* (vergl. oben bei der Unterſuchung des Magnetism.) *in vier ſchwächere;* — ferner die *jährlichen* und *täglichen* Variationen und Oszillationen *derſelben Nadel;* u. m. d. gl. Beſonders ſcheint mir auch aus dem Verhaltniſſe der, den Erdkern umſchlieſsenden concentriſchen Erdlagen, und aus ihrer individuellen Beſchaffenheit angedeutet zu werden, ein periodiſches, bald ſtärkeres bald ſchwächeres Entwickeln der Erdſubſtanz, bei der unſerer Beobachtung ſich darbietenden, bis jetzt ſtatt findenden Ausbildung: und die Geognoſe dürfte bei genauerer Prüfung dafür wohl nicht geringe Belege finden, in der nach und nach erfolgten, oftmals plötzlich und mit beſonderer Energie ſich ausdrückenden Entfaltung der einigen Urgebirgsmaſſe, zur mannichfach individualiſirten

ten Masse späterer Formationen; vielleicht datiren sich viele der sogenannten Erdrevolutionen daher, und dadurch dürfte dann wohl ihre, oftmals die ganze Erdsubstanz treffende Ausdehnung zu begreifen seyn.

Untersucht man das, in jener Röhre bereits einige Zeit oszillirende *Queckfilber*, so findet man, dafs es *an der Oxygen Seite weniger flüssig*, *auf der Hydrogenseite aber mehr flüssig* erscheint. Nöthigt man es, Gas (Hydrogen) zu geben, oder bildet man mit demselben im Kreise der Säule den *negativen Pol selbst*, so erlangt es an diesem eine bedeutende Zähigkeit oder Schwerflüssigkeit. So wird es auch umgekehrt weit leichtflüssiger, wenn es als Hydrogenpol im Kreise der Säule gesetzt wird, wobei es dann nicht die mindeste Spur von Hydrogengas entwickelt, wohl aber am Oxygenpol — wenn dieser durch Gold- oder Platindrath verlängert ist — Oxygengas. — *Rose's* leichtflüssiges Metallgemisch, ein gehörig flüssiges Bleiamalgam, das Metallgemisch der Buchdrucker, etc. gewähren, im heissen Wasser flüssig erhalten, und so auf gleiche Weise wie das Queckfilber der Wirk. der Säule ausgesetzt, ähnliche Erscheinungen; nach *Ritter's*, *Oerstadt's* und *eigenen* Beobachtungen. Es scheint dabei das innere Bestandverhältniss der Metalle selbst, durch die elect. Aufforderung der Säule, vielleicht in Form oder auf Art *electr. Vertheilung*, so lange einige Veränderung zu erleiden, als wie die Metalle jener Wirkungssphäre unterworfen sind; und das Zähe- und Flüssigerwerden an entgegengesetzten Polen, scheint nur der Anfang solcher Aenderungen zu seyn, beginnend mit *magnetischer Polarisung* (vergl. Unters. d. Magnetism.) diese aber sogleich weiter verfolgend, und über sie herausgehend.

Ausser dieser Veränderung des Queckfilbers in jener Röhre, bemerkt man noch, dafs der dem Queckfilber gegenüberstehende

ſtehende (+ E. Pol) Eiſendrath, von Zeit zu Zeit Eiſenoxyd abtrennen läſst, welches dem entgegengeſetzten Ende zugeſpühlt, dort nach und nach anoxydirt, und die grüne Farbe von verſchiedenen Nüancen durchlaufend, endlich als *blaues* hydrogenirtes (?) Eiſen erſcheint. Auf ähnliche Weiſe laſſen ſich auch mehrere andere Metalle hydrogeniren, und entgegengeſetzt auch hyperoxydiren; Verbindungen, die wir in der Folge detaillirter berückſichtigen werden. — Vergl. *Volta* in *Brugnatellis* Annal. di chim. T. XVIII. 1800. — *Gilbert* Ann. B. VIII. S. 296. *Henry* in *Nicholſon's* Journ. *B.* IV. S. 224. u. in *Gilbert.* Annal. B. VI. S. 37. — *Helwig* in *Voigts* Magaz. B. IV. S. 638. *Ritter's* Beiträge. a. a. O. S. 355. u. ff. *Derſelbe* in *Gehlen's* N. A. I. d. Chemie. *B.* III. S. 561. u. ff. *S.* 695. u. f. *B.* V. S. 403. 410. etc. 414—419. — *Oerſted* a. demſelben Orte. *B.* III. S. 578. etc. *Kaſtner's* Materialien a. a. O. S. 121. etc. *Deſſen* Beiträge zur Begründung einer wiſſenſchaftlichen Chemie. *B.* I. S. 147. 148. u. B. II. — Uebrigens kann die Qualität der entwickelnden Gaſe einen Maaſsſtab abgeben, zur Beſtimmung der Intenſität der chemiſchen Wirk. zweier galv. Säulen — bei ſonſt gleichen Umſtänden. Die Wirkung einer Säule wird durch, von auſsen eingeſchobene, anders geartete Leiter, von nicht zu ungleichem Werthe, wenig geändert, wohl aber, wenn man die Kette (durch Vereinigung beider Pole) mittelſt einer langen Reihe unvollkommener Leiter ſchlieſst, z. B. mehrere ſich an den Händen berührende Perſonen, geſchwächt. — Wenn die Säule eine Zeit hindurch gewirkt hat, und die Polplatten vollkommen für den Augenblick entladen ſind, ſo iſt ſie *erſchöpft*, und bedarf wieder einige Zeit, um mit der vorigen Stärke zu wirken. Die Zwiſchenzeiten ſind bei jeder verſchiedenen Säule — verſchieden, anfänglich überhaupt aber kürzer, als gegen das Ende der ganzen Wirkung. — Im ungeſchloſſenen Zuſtande ſammelt ſich ihre Stärke gleichſam an, und wirkt daher bei der darauf fol-

gender

genden ersten Entladung, mit ungewöhnlicher Heftigkeit. Der thätige Zustand der Säule läſst sich manchmal durch einen, in ihrer Nähe ziemlich deutlichen *Metallgeruch* bemerken; auch hört man während der Wirkung — besonders bei Säulen, deren flüſsige Leiter Salze enthielten — ein anhaltendes, knitterndes oder praſselndes Geräusch. — Während Gewittern wirkt die Säule stärker, als wie auſser jenen Zeiten, und dies bezeugt das oben bemerkte, gegenseitige *gleichzeitige* Eingreiffen der allgemeinen Erdenthätigkeiten. — Im Allgemeinen verhält sich übrigens die Gesammtkraft einer Säule zu der einfachen Kette, wie die Anzahl der, in ihr verbundenen Ketten zu eins. (Vergl. oben). Zieht man wirksame Säulen durch Waſser, so werden sie beim erstmaligen Durchziehen geschwächt, hingegen beim mehrmaligen, ferner nicht verändert. — Leidner Flaschen und elektrische Batterien laſsen sich sehr bequem durch galv. Säulen laden, wenn man die äuſsern und innern Belege gehörig mit den Polen derselgen verbindet; die Entladung der galv. Säule und Ladung der Leidn. Fl. geschieht, nach Ritter, bei einmaliger Berührung. Eine Säule von 600 Plattenpaaren von Zink und Kupfer mit Kochsalz, Lakmus und Galle gebaut, vermag eine electr. Batterie von 34. Quadr. Fuſs Beleg. vollständig zu laden. Wurden Zink und Silber, statt Kupfer, angewandt, so reicht man schon mit 400 Schichtungen, denn eine Säule von 80 Zink und Silberschichtungen, erhält sich in allen Wirkungen so stark, wie eine von 120 aus Zink und Kupfer gebaute.

Nach *Ritter's* Versuchen und Berechnungen giebt es für jede gegebene Breite der Säule eine bestimmte Lagenzahl, mit deren Ueberschreitung die Action wieder abnimmt. Umgekehrt giebt es aber ein Verhältniſs der Lagenzahl zur Breite, nach welchem sich die Action der Säule ins Unendliche fort treiben läſst. Es geht dieses Verhältniſs aus einer Verrechnung von jedesmaliger Spannung und Leitung sehr

einfach

einfach hervor, bestätigt von allen von ihr abgeleiteten Angaben; jedoch für jede andere Flüssigkeit, mit der die Säule gebaut ist, für jede zwei andere Metalle, aus denen die einzelne Lage besteht, und für jede andere beabsichtigte Wirkung — verschieden. Es lassen sich, nach *R's* Berechnung, Säulen erbauen, die in Hinsicht der Wirkungsstärke den *Blitz des Gewitters* weit hinter sich zurück lassen, deren Funken Eisenstangen von bedeutendem Durchmesser und Länge schmelzen. Ueberhaupt dürften wohl für die gesammte Naturkunde und besonders für die Chemie höchst wichtige Resultate herbeigeführt werden, wenn man, nach *Ritter's* Vorschlag, mit Säulen operirte, deren Kraft und Schlagweite stark genug wäre, *um durch den eigenen Funken geschlossen zu seyn.*

Die Isolatoren und die Leiter für die Elect. der Elektrisirmaschine sind dieselben für die Säule; den meisten durchsichtigen Substanzen fehlt fast ganz das Leitungsvermögen für die letztere, nur das *Wasser* besitzt es im *Verhältniss* seines Querdurchmessers, und dem umgekehrten seines Längendurchmessers; so viel wie *dieses* gestattet, wird es fähig seyn zu leiten. Diese Leitungsfähigkeit des Wassers zeigt sich in den meisten oben berührten Fällen. Sie ist der Grund, weshalb bei Berührung der Pole einer galv. Säule mit völlig trocknen Händen, keine elektr. Commotion, und nur dann bemerkt wird, wenn jene zuvor mit Wasser — oder, was mit dem von ähnlichem Werthe ist — benetzt worden sind. Die Leitung durch dasselbe wird aber stets — mehr oder minder bemerkbar durch elekt. *Vertheilung* begründet. (Vergl. oben.) Daher sah *Biot* die Zinkplatte an der wasserhaltigen Tuchscheibe diesseits oxydirt, während jenseits das Oxyd wieder reducirt wurde. (Vergl. *Pfaff* und *Friedländer* Franz. Annalen. I. B. S. 143) *Winterl* sah Kupfer auf der ersteren Seite minder, auf der andern stärker oxydirt. (Vergl. *Materialien* a. a. O. S. 196. in der Note.)

Das

Das Waſſer wirkt hier alſo in einer Scheibe mit derſelben Energie, als beide Platten vereint; iſt jene vertheilende Wirkung des Waſſers noch durch Salze geſtärkt, ſo iſt es oftmals fähig, die Pole der Säule umgekehrt darzuſtellen; daher ſah *Davy* (a. a. O. B. III. S. 177.) bei einer Säule aus Kupfer und Eiſen, alſo nicht ſehr differirenden Metallen, die Pole, welche ſie mit reinem Waſſer zeigte, *umtauſchen*, wenn jenes Waſſer ſchwefelſaures Kali gelöſt enthielt. — Uebrigens läſst ſich eine ähnliche Polaritätsänderung durch Verwechſelung der beiden heterogenen, die beiden Enden der Säule ſchlieſsenden Metallplatten bewirken. So wie hier der eigenthümliche Werth der verwechſelten Metalle in Totaländerung des ganzen electriſchen Verhältniſſes der Säule bewirkt, ſo tritt umgekehrt auch der entgegengeſetzte Fall ein, bei verſchiedenen Metallen von einem und demſelben nur graduell verſchiedenem Werthe auſser der Kette. So erſcheint z. B. das *Eiſen* mit *Silber* als baſiſches Metall, und wird in der Kette oxydirt, während das Silber-Hydrogengas entwickelt, nimmt man aber ſtatt des Silbers — *Zink*, ſo erhält das Eiſen den elekt. Werth des Silbers, und giebt Hydrogengas, während der Zink oxydirt wird. (Man vergl. hiermit *Ritter's* oben angeführte *Spannungsreihe* der Leiter und Iſolatoren.) Sehr merkwürdig iſt hiebei die *Ritterſche* Beobachtung, daſs Metalle, die bei geringen und gewöhnlichen Oxydationen ihren Karakter als *Leiter* und Exzitatoren des Galvanism. mehr oder minder verliehren, — dieſen wieder erhalten, wenn ſie im Uebermaaſse oxydirt werden. Beiſpiele liefern die ſogenannt. Suroxyde des Bleies, Silbers u. dgl. Konzentrirte Schwefelſäure erſcheint als Iſolator, das *Glas* (wie obige Unterſuchung der elekt. Iſolatoren ſchon ergiebt) ebenfalls; erſtere wird durch beigemiſchtes Waſſer, letzteres — nach *Pfaff.* durch, an Smelzung gränzendes Glühen zum Leiter! Fälle der Art kommen häufiger vor, und ver-

dienen genaue Beobachtung, da sie mit der *Wärmeleitungsfähigkeit* mehr oder minder übereinstimmen.

Werden die beiden, Pol verlängernden Dräthe der Säule, oder andere homogene Metalle, die ihre Stelle vertraten, ausgehoben, *so zeigen sie, nach der Trennung, einige Zeit hindurch*, nach *Gautherot, noch Wirkungen, die denen entsprechen, welche sie in der vorigen Lage übten*; nach und nach werden diese aber vermindert, und endlich schwindet alle elekt. Differenz derselben. Die glücklichste Folge, welche diese Beobachtung veranlaſste, war *Ritter's Ladungssäule*, die aus mehreren Lagen von *Kupfer* und *genäſsten* Pappscheiben bestehend (ohne ein zweites Metall, oder eine zweite Flüssigkeit) die Polarität der beiden Säulenpole an beiden Enden erhaltend, in der nächsten Wasserschicht elekt. Vertheilung, Mittheilung und einen gewissen Grad von Isolation bewirkend, der hinreicht, den elektr. Werth der Kupferplatten eine Zeit hindurch zu erhalten, und aus mehreren Säulen aufzunehmen. Ohnerachtet der Einwürfe *Voltas* gegen diese Erfindung, scheint sie sich doch in ihrer Eigenthümlichkeit zu bewähren, und so die *fünfte* der wichtigsten Entdeckungen in dem elektrischen Apparate, von der *Elekt. Maschine* an gerechnet zu bilden. *Ritter* hat mit ihr alle diejenigen wichtigsten Versuche zu Stande gebracht, die man sonst mit der gewöhnlichen Säule darstellte, und so mit eine neue gewiſs Folgenreiche Bahn zu Beobachtungen eröffnet; denn in und mit ihr läſst sich gleichsam mit der gewöhnlichen Säule, auſser ihrer eigenen Sphäre operiren, und so das elekt. Verhältniſs noch bestimmter, als bisher, möglich anwenden.

Auſser den aufrecht stehenden *Säulen*, hat man noch verschiedene andere galv. Apparate der Art vorgeschlagen und auch wirklich angewendet. *Tarrot* und *Grindel* ertheilten ihren Säulen eine *horizontale* Lage, wodurch das Verlaufen

fen der Feuchtigkeit über die Metalle verhütet, aber das Austrocknen derfelben fchneller herbeigeführt wird. *Heidemann*, (vergl. *deffen:* Vollftändige, auf Verfuche und Vernunftfchlüffe gegründete Theorie der galv. Elektricität. Für Aerzte, Chemiker und Freunde d. Naturkunde. I. B. 1806. 8.) *Piepenbring* und *Schaub* lötheten ihre Zink- und Kupferplatten, mit den gegenfeitigen breiten Flächen zufammen, welches den Vortheil der vorigen Lage gewährt, beim Schäuren der Platten aber, und bei genauen elektr. Verfuchen. — durch das Löthungsmetall — einige Hinderniffe in den Weg legt. — *Volta* errichtete einen *Becherapparat*, indem er eine Reihe Gläfer mit warmen Waffer oder Salzlöfung füllte, und auf ein jedes Glas eine Silberplatte und eine Zinkplatte legte, welche verlängerte Streifen haben, die mit Häkchen verfehen find, und fich nicht berühren durften. Mittelft der Häkchen werden die *Zink* und Silberplatten je zweier Gläfer, und fo fort, zu einer Batterie vereint. — *Cruikfhank* erbaute eine andere Vorrichtung, den fogenannten *Trogapparat*, diefer befteht aus einem langen hölzernen Troge von 1,7 Zoll Tiefe und 1,5 Zoll Breite, in deffen Längenwände Falzen von der Breite angebracht find, dafs zwei auf einander gelöthete Platten, von Silber und Zink, von denen jede 1,6 Quadratzoll Oberfläche hat, fich hineinfchieben laffen und genau darin paffen. Die Platten werden mit Harz und Wachsmaffe dicht an den Trog gekittet, fo dafs von einem Zwifchenraum zum andern kein Tropfen Flüffigkeit gelangen kann; weil dadurch die Wirkung gehindert wird, welches auch ftatt findet, wenn die Platten ohne Kitt zufammengefetzt werden. In einem Troge von 26 Zoll Länge gehen 60 folcher Platten, und der Apparat bleibt mehrere Monate wirkfam. Kittet man, nach *Gilbert*, zwifchen dem hölzernen Geftelle Spiegelplatten ein, fo wird die Wirkfamkeit deffelben erhöht. I. *Cutberfon* in London bediente fich zu feinen Verfuchen zweier Trogapparate der Art, jeder von 30 Plattenpaaren,

die

die 6 Zoll ins Gevierte hatten. Beide Apparate wurden der Breite nach verbunden, und zeigten unter andern folgende Wirkungen: ein Stück Kohle glühte und verbrannte in der Länge eines Zolls. Ein Eisendrath $\frac{1}{40}$ Zoll dick, schmolz zu einer Kugel von $\frac{1}{10}$ Zoll im Durchmesser; ein Platindrath von $\frac{1}{100}$ Zoll Dicke schmolz zu einer Kugel, die $\frac{1}{10}$ Zoll Durchmesser hatte. Messingdrath von $\frac{1}{150}$ Zoll Dicke kam bei einer Länge von 16 Zoll zum Glühen. Derselbe Drath bei 12 Zoll Länge brannte und schmolz zu einer Kugel. (Vergl. *Gilberts* Annal. B. XXIII. St. III. S. 263.) — Ferner gehören hieher noch *Pepy's* Trogapparat. *Voigt's* Magaz. B. VII. St. IV. S. 146., ein horizontaler Cylinderapparat von *Allizeau; Struves* Kegelplattenapparat, *Oersted's* Röhrenapparat, u. m. a. verglichen. *Izarn.* Manuel du Galvanisme. etc. *Paris* 1804. 8. — u. *Trommsdorff's* Geschichte des Galv. S. 100. §. 41. Einer der vorzüglichsten ist der Cylinderapparat des Professor *Hauff* in Marburg, wo, statt der Pappscheiben u. d. gl., gläserne Cylinder angebracht sind, die an beiden Endöffnungen mit den Platten (*Zink* an dem einen, *Kupfer* oder *Silber* an dem andern) fest zusammenhangen, und wo das Wasser in ein oben befindliches Loch gegossen wird. Vergl. *ejusd.* De nova methodo, naturam ac legem phaenomenorum electricorum, qua a Galvano cognomen sortita sunt, investigandi, Commentatio prima. *Marburg* 1803. 4. p. 19. — Ausserdem haben noch *Lüdike* u. e. a. Verbesserungen angegeben, die indess die versprochenen Vortheile nicht gewähren. (Auch vergl. man: F. W. *Voigt* in *Trommsdorff's* Journ. B. XI. St. II. S. 41.) — Zum Scheuren der Platten, bedient man sich mit Vortheil eines, mit mehreren runden Löchern versehenen Bretes, worin die Platten gelegt werden, und Essig und Sand, oder diluirte Schwefelsäure. Mehrere der oben namentlich angegebenen Naturforscher haben sich auch mit *Voltas* Säule beschäftigt, und das, was wir von ihren Versuchen noch nicht im Vorher-

 gehen-

gehenden bemerkt haben, werden wir in der Folge anführen. Aufser diefen Phyfikern, nennen wir hier noch folgende, die fich theils um die Einrichtung und Gebrauch der Säule, und um die Theorie derfelben, und der mit der Säule angeftellten Verfuche Vedienfte erworben haben, theils durch eigne oder wiederholte Verfuche dahin gehörende Entdeckungen beftätigten und erweiterten. „*Allizeau*, *Auguftin*, *Boget*, *von Barneveld*, *Biot*, *K. W. Böckmann*, *Bourguet*, *Bucholz*, *Brifson*, *Brugnatelli*, *Carlisle*, *Cruikfhank*, *Curtet*, *Cuvier*, *Davy*, *Delametherie*, *Bouvier Desmortiers*, *Drechsler*, *Ebeling*, *Eichoff*, *I. F. Erdmann* (*eiusd.* Difsertat. vtrum aqua per electricitatem columnae a Cel. *Volta* inventae in elementa fua difsolvitur? *Witemb.* 1802. 4.) *Ermann*, *Gerboin*, *Gilbert*, *I. F. Gmelin*, *F. G. Gmelin* (*ejusd.* Difs. fift. obfervationes chemices et phyfices de electricitate et galvanismo. *Tübing.* 1802.) *Göttling*, *Graperon*, *Grashoff*, *Grimm*, *Grindel*, *W. Gruner*, *Haldane*, *Harke*, *Hauff*, *Hedebrand*, *Heidemann*, *Ch. F. Hellwach*, *Helwich*, *W. Henry*, *Hifinger und Berzelius*, *Horkel*, *Huth*, *Iacobi*, *Klaproth*, *v. Klenau*, *Klinger*, *Kortum*, *Laplace*, *Landriani*, *Lehot*, *Leytery*, *Lüdike*, *Marcus*, *Marechaux*, *v. Marum*, *Medger*, *Monge*, *van Mons*, *Moyes*, *Müller*, *Nauche*, *Neumann*, *Nicholfon*, *Oerfted*, *Parrot*, *W. Pfaff*, *Piepenbring*, *Prieftley*, *Remer*, *Robertfon*, *Schaub*, *Schimming*, *Seyffert*, *Simon*, *Sprenger*, *Steffens*, *v. Sternberg*, *Thenard*, *Tichavsky*, *v. Toraft*, *Tourdes*, *Trommsdorff*, *Unger*, *Wolff*, *Wollke*, u. m. a.

Vor *Galvani's* Entdeckung, und fpäterhin vor Entdeck. der Säule, wurden theils im gemeinen Leben theils in den Laboratorien der Chemiker oftmals einfache galvanifche Ketten conftruirt, und fo Erfolge herbeigeführt, deren Urfachen dazumal nicht gehörig befeitigt werden konnte, die jetzt aber fehr einfach nachgewiefen werden können.

Salpeterſäure ſtatt findet; ſo wie bei mehreren ähnlichen Miſchungen *).



können. Dahin gehören die Beobachtungen, daſs die *kupfernen* Beſchläge der Schiffe dort am meiſten durch Verwitterung leiden, wo die zur Befeſtigung dienenden *eiſernen* Nägel, das Kupfer in ſteter Gegenwart des *Waſſers* berühren; ferner daſs Bier, flüſſige Arzneien, etc., aus zinneren Bechern oder ſilbernen Löffel getrunken, einen Metallgeſchmack erhalten, indem hier ein aus trockener, und zwei feuchten Leitern — Waſſer und Speichel beſtehende galv. Kette erzeugt wird. — Die ſämmtlichen Metallniederſchläge durch andere Metalle, Schwefel, Kohle, Phosphor etc., mehrere zuſammengeſetzte Metallauflöſungen etc. gehören hieher; und in der zu wenig beachteten Schrift der Mad. *Fulhame*, über die Wiederherſtellung der Metalle etc. überſ. von *Lentin* (Göttingen. 1798. 8.) liegt die Idee der galv. Wirkung des Waſſers, bei Oxydation und Reduction, auf eine ſehr deutliche Weiſe ausgeſprochen, worauf *Ritter* zuerſt und neulich wieder aufmerkſam machte. Vergl. deſſen Syſtem d. elect. Körp., u. Scherers Journ. d. Chem. I. B. S. 420. — Und meine *Beiträge zur Begründ.* etc. II. B. No. XI u. XII.

*) Das Leuchten verſchiedener Thiere gehört *vielleicht* auch hierher, wenigſtens ſcheint bei den meiſten Individuen der Art der leuchtende Theil ſich in einem ähnlichen Zuſtande zu befinden, als wie der in wirklicher Verbrennung begriffene Körper. — Die bekannteſten von ihnen ſind, die leuchtenden *Iohanniswürmer* (Lampyrides noctilucae), die *Laternenträger* (Fulgorae) der *Springkäfer* (Elater noctilucus et phosphoreus.), die *Seefeder* (Pennatula phosphorea) die kleinen *leuchtenden Seewürmer* (Nereides noctilucae), die *Bohrmuſcheln* (Pholades), die *Mollusken* (vergl. *Voigts* Magaz.

3tens, *wenn die unter 1 und 2 bemerkten Umstände vereint, nach vorangegangener starker Erhitzung ein-*

Magaz. f. d. gef. Naturk. B. IX.), u. m. a. Nach *Cavallo* (dessen Abh. über Natur und Eigensch. d. Luft. etc. S. 646. 669. 675) und *Beskerhinn* (in v. *Crell's* Annal. 1789. B. I. S. 309 – 314.) wandeln die *Zündwürmer* das Wasserstoffgas in Knalluft — d. i. in ein Gemisch von Sauerstoffgas und Wasserstoffgas — um, sterben in salpeter- schweflichtem- und salzsaurem Gase binnen zehn Minuten, leben in freier Luft am besten, jedoch auch 37 Tage hindurch im relativ luftleeren Raume des Recipienten der Luftpumpe, in welcher Zeit sie zwei mal leuchteten. Die *Flusskrebse* leuchten im Brachmonat während der Begattungszeit, (vergl. *Rozier's* Observ. phys. etc. T. XXVIII. S. 67.), die *Eidexeneyer*, wenn sie geschüttelt werden (vergl. *Gründel* im *Naturforscher* St. III. S. 218.), mehrere Speisen, vorzüglich Fische — besonders der *Weissfisch*, die *Makrele*, der *Häring* und der *Dorsch* — wenn sie in Fäulniss übergehen. „*Tanton* (Phil. Transact. LIX, 446) und in neueren Zeiten *Hulme* (ebendas. 1800. p. 161.) fanden, dass eine halbe Drachme jener Fischsubstanz in eine Flasche mit zwei Unzen Seewasser, oder mit einer Lösung von einer halben Drachme Kochsalz, oder zwei Drachmen Bittersalz (schwefelsaurer Talk) in reinem Wasser, begossen, an einen dunkeln Ort hingestellt, nach Verlauf von drei Tagen, auf der Oberfläche der Flüssigkeit einen leuchtenden Ring bildeten; geschüttelt, verbreitete sich das Leuchten durch die ganze Masse und hielt mehrere Tage an. Mässige Hitze vermehrte es, durch Siedhitze wurde es zerstört. Auch schwand das Leuchten bei einem Zusatze von konzentrirten, wässrigen Lösungen des Kalks, der Kohlensäure, der Hydrothionsäure, der übrigen Säuren und Alkalien, des salzsauren Ammoniaks, oder Salmiaks, des Kochsalzes, und des schwe-

*eintreten, ein Fall, den man bei den meiſten Subſtanzen bemerkt hat.* — Nach *Wedgwood* (a. a. O.) verhielten

ſchwefelſauren Talks; ſowie auch durch Vermiſchung mit gegohrnen und geiſtigen Flüſſigkeiten, kam aber wieder zum Vorſchein, wenn man die Flüſsigkeit mit Waſſer verdünnte."

Feuchtes *faules Holz* — deſſen Leuchten ſchon *Plinius* kannte — die im gleichen Zuſtande ſich befindenden *Wurzeln der Valeriana off.*, des *Solanum tuberoſ.* (Kartoffeln), der *Tormentilla reptans*, die faulende Subſtanz des *Tintenwurms* (Sepia officin.), die *Fiſchaugen* und die *phosphorescirenden Meduſen* ſind ſämmtlich nebſt vielen anderen als leuchtende Subſtanzen bekannt, und ihr Leuchten ſcheint theils *rein* elektriſchen Urſprungs zu ſeyn, theils dem Verbrennungsproceſſe zuzufallen. Beide Proceſſe vereint, und zwar ſo, daſs die *rein* elektriſche Ausgleichung prädominirt, durch ſehr lebhafte Leuchtung ſich bezeichnend, ſcheint gegeben zu ſeyn, bei dem *Cantonſchen*, *Marggrafſchen*, *Balduiniſcheu* und *Hombergiſchen* Phosphor oder Leuchtſtein, und bei dem *bononiſchen Steine*; von denen der erſtere, von *Canton* 1764 entdeckt, Schwefelkalk, der zweite dieſelbe Subſtanz oder *Schwefelbaryt*, der dritte *ſalpeterſaurer Kalk*, der vierte *ſalzgeſäuerter geſchmolzener Kalk*, und der letztere von *Vincenzo Caſcariolo* aus *Bologna* 1639 entdeckt — geglühter Bologneſerſpath oder Schwefelbaryt iſt, von denen die ſchwefelhaltigen vielleicht ſämmtlich etwas Waſſerſtoff enthalten. Sie leuchten im Dunkeln, wenn ſie entweder zuvor dem Lichte anderer leuchtender Körper ausgeſetzt, oder ſtatt deſſen (nach *Marggraf*) ſtark erhitzt wurden, und behalten dieſe Beſchaffenheit lange Zeit hindurch in hermetiſch verſchloſſenen (d. i. zugeſchmolzenen) Glasröhren, bei gänzlicher Entfernung der atmosphäriſchen Luft,

ten ſich auf dieſe Weiſe leuchtend, und zwar meiſtentheils *rothes* Licht verbreitend — Marmor, weiſſer und rother

Luft, den Beobachtungen eines *Kunkel*, *Hagen*, *Gehlen* und *Trommsdorf* zufolge.

*Meyer* (vergl. *deſſen* Chym. Verſuche üb. ungelöſcht. Kalk etc. S. 67.) digerirte gleiche Theile friſch gebrannten ungelöſchten Kalks und Olivenöl einige Wochen mit einander, goſs auf den entſtandenen Brei einigemal Weingeiſt, lieſs denſelben jedesmal oft geſchüttelt 24 Stunden damit ſtehen, preſste den Brei — nachdem der Weingeiſt abgegoſſen — aus, zündete ihn in einem ſilbernen Löffel an, *wobei er dem Salpeter ähnlich zu verpuffen ſchien* (!) und ſo lange die übrig bleibende Maſſe warm war — *einen weiſsen Schein von ſich gab*. — Etwas Aehnliches bemerkt *Wilſon* (Cours of Chymiſtry P. I. c. 19. u. *Spielmann* Inſtitution chemiae p. 265.) an dem Rückſtande, den er erhielt, als er ungelöſchten Kalk und Wachs deſtillirte. — Auch iſt es bekannt, daſs der reine, friſch gebrannte Kalk, mit etwas Waſſer benetzt, im Dunkeln leuchtet. — *Meyer's* und *Wilſon's* Beobachtungen erinnern übrigens an *Kunkel's* Behauptung — aus allen Vegetabilien wahren Phosphor darſtellen zu können. — Auch gehören hieher die Phänomene der Selbſtverbrennung, die wir in der Folge näher betrachten werden.

Auſser den angeführten Schriften, iſt noch zu vergleichen: *Iac. Bapt. Beccarii* de quam plurimis phosphoris nunc primum detectis commentarius; in den comment. bononienſ. T. II. P. II. S. 136 u. ſ. f. P. III. S. 498. — überſ. im *Allg. Magaz. der Natur, Kunſt und Wiſſenſchaften* Th. VI. S. 181. ff. Th. VII. S. 163. u. ſ. f. — *Homberg* über *Kunkels* Phosphor etc. in den — Memoires. de ſc. etc. T. X.

rother Feldſpath, Demant, orientaliſcher Rubin, Witherit (d. i. kohlenſaurer Baryt) — isländiſcher Doppelſpath (kryſtalliſ. kohlenſaurer Kalk) Seemuſcheln, reiner Kalk, Thonerde, Kieſelerde, Talk (Magneſie) Schwerſpath (ſchwefelſ. Baryt) Speckſtein, Alabaſter, Porzellanthon, Perlemutter, Bergkryſtall, Quarz, ſchwarzer Feuerſtein, Schmirgel, Kohlenaſche, Seeſand, Porcellan, gewöhnliches Töpferzeug, Granit aus Cornwallis, fluſsſpathſaure Thonerde, ſaures und neutrales ſchwefelſaures Kali, Alaun (d. i. ſaure Kali oder Ammoniakhältige ſchwefelſaure Thonerde, Steinkohlen, Lehm, fichtene

X. S. 61. etc. — *Hagen's* Grundſ. d. Chem. etc. Königsb. 1796. S. 193. — *Scheele* Abh. von Luft und Feuer. §. 75. — od. deſſen Werke etc. 1 B. S. 165. — *Prieſtley* Verſ. u. Beob. über verſchied. Gattungen der Luft. etc. a. d. E. von *Ludwig*. Th. III. Anhang. S. 23. — *Scheerer* in *Trommsdorfs* Journal. B. III. St. 2. S. 253. — *Tychſen*, *Trommsdorff* und *Schaub* ebendaſ. B. V. u. VI. St. 1. S. 86. — *Yelin's* Lehrbuch der Experimental-Naturlehre. Ansbach, 1796. S. 289. — *Coradori* und *Spalanzani* in *Gilbert's* Annal. B. I. S. 205—213. — ebendaſ. S. 33 u. 63. — *Kortum* in *Voigts* Mag. B. II. St. I. S. 67—70. — *Göttlings* Taſchenb. 1798. S. 14. etc. u. S. 19—20. — *Scherer's* Journ. B. III. S. 488. — VI. S. 533. etc. — B. II. S. 589. in Anmerk. — *Gehlens* N. A. Journ. B. III. — Ueber das Leuchten des faulen Holzes, der Fiſche, des Fleiſches etc. ſtellte ſchon R. Boyle im Iahr 1660 — 1663. ſehr lehrreiche Verſuche an. — *Balduins* Phosphor wurde im Iahr 1677 entdeckt, und bald von *Kunkel* nachgeahmt; man vergl. deſſen Laborat. chym. — Die Entdeckung des *Hombergſchen* Phosphors fällt in die erſten Iahre des 18ten Iahrhunderts.

fichtene Sägefpähne, weifses zerftückeltes Papier, Borax, Asbeft, rother Eifenglimmer, Horn, Knochen, Haare, Speichel, und ähnliche thierifche Theile, Moorftone aus Cornwallis, die meiften Metalle, ihre Oxyde und verfchiedene Salze derfelben, und befonders der Flufsfpath. — Die Erdarten, fowie die Metalle, verbreiteten ein weifsliches, einige aber wie der Granit, Marmor, Flufsfpath, und reine Kalk, ein blaues, oder blaulichweifscs Licht *). Um in den angeführten

*) *Delametherie* bemerkte ebenfalls Leuchten der erhitzten Neutralfalze, (aus Alkalien und Säuren beftehend) *Razmowsky* beim Quarze, *Keysler* am Marienglafe — (— d. i. am grofsblättrig kryftallirten Glimmer). — Sind die auf folche Weife oder durch Friktion zum Leuchten gebrachten Subftanzen durchfichtig, fo erfcheinen fie mit ihrer ganzen Maffe leuchtend, dahingegen bei den mehr oder minder undurchfichtigen fich nur die Oberfläche in Geftalt eines leuchtenden Nebels zeigt. Der helle Schein, von dem gewöhnlich alle leuchtende Subftanzen umgeben werden, befteht gewöhnlich aus der, die Subftanz zunächft berührenden, durch dieselbe ebenfalls zum Mitleuchten erregten Luftfchicht, wo dann die eigentliche leuchtende Maffe der Subftanz durchfchimmert, und fo der leuchtenden Luftfchicht fcheinbar die eigne Farbe mittheilt. Werden hingegen die Subftanzen während des Leuchtens gänzlich oder zum Theil nach und nach verflüchtigt, und in Dämpfe oder in luftartige Flüfsigkeiten aufgelöft, fo bildet diefer leuchtende Dampf (der als folcher fpecififch leichter als die umgebende Luft ift, und fich daher ftets nach oben bewegt, aber, durch die Luftfchicht gedruckt, genöthigt wird, fich in langen Spitzen oder Kegeln zu verlängern). — *Die Flamme,* die fobald als wie der Dampf von feinem leuchtenden Zuftande

ten Substanzen diesen leuchtenden Zustand hervorzubringen, wurden sie fein zertheilt, entweder auf eine dicke eiserne oder irdene Platte (aus der gebrannten Mischung von Thon und Sand verfertigt) an einen dunkeln Ort gestreuet, nachdem dieselbe bis unterhalb dem Rothglühen erhitzt worden war. — Das Glühen der Metalle, Kohle u. ä. K. in verschlossenen Gefässen bei zweckmäfsiger Temperaturerhöhung gehört auch hieher, ob zwar hier eigentlich nur ausserordentliche Extension, aber dadurch Steigerung der inneren Thätigkeit gesetzt wird. — Nach und nach hört das Leuchten auf, indem die oft erneuerten, nicht leuchtenden umgebenden Körper ihre Aufforderung, ihnen gleichartiger zu werden, überwiegender ausdrücken und gültig machen, wie die entgegengesetzte Forderung an sie durch die leuchtenden Substanzen gemacht wird.

Nach *Wedgwood* (a. a. O.) und den Beobachtungen anderer, leuchten auch verschiedene — besonders aus dem Organischen abstammende, vergl. §. 11. — tropfbare, oder durch Schmelzen tropfbar gemachte Flüfsigkeiten, wenn sie zum Sieden erhitzt, entweder durch blofses Schütteln, oder vorzüglich durch Einwerfen harter Substanzen, heftig bewegt werden; z. B. Oel, Wachs, Talg, Wallrath, Butter etc., auch soll es

stande durch die Aufforderung der umgebenden, nicht leuchtenden Körper zurückgebracht wird, verschwindet — gewöhnlichen Dampf oder Luft zurücklassend.

es bei der siedenden Schwefelsäure nach *W.* statt finden, wenn man sie mit erhitzten zerstückelten Kieseln schüttelt, welches Leuchten dann wahrscheinlich durch bloſse Friktion (vergl. oben) bewirkt wird. Aehnlich verhält sich der stark erhitzte, sehr leicht entzündliche Dampf der mit Kräutern oder mit Schwefel u. dgl. gekochten Oele, und etwas der Art bemerkt man auch des Abends an dem gasartigen Ausfluſs der Blume des *Diptamnus albus*, und (nach v. *Scütz*s auch *) an der *Phytolocca decandra.*

§. 30.

*) *Trommsdorff's* Journ. der Pharm. B. VIII. Das Glühen der Körper, durch Erhitzung bewirkt, zeigt sich in verschiedenen Nüancen, vom dunkel *Rothglühen* bis zum vollkommenen *Weiſsglühen* und ist ein wahres Leuchten.

Das vorhin erwähnte Gefärbterscheinen der Flamme rührt gewöhnlich von mehr oder weniger aufgelösten, fremdartigen, theils verflüchtigten, theils mechanisch mit fortgerissenen Theilen her, — z. B. erhält der brennende Weingeist durch Kupfersalze, salpetersauren Talk und Natron u. m. a. eine grüne oder blaugrüne Farbe, salzsaurer Kalk färbt dessen Flamme feuerroth, salzsaurer Strontian karminroth; mancher Flamme oder anderen leuchtenden Masse ist es aber auch eigenthümlich und bezeichnet bei ihnen das noch nicht vollkommene Erringen vollendeter Leuchtung. — Um durch Erhitzen zum Leuchten zu kommen, erfordern die verschiedenen Körper einen mit ihrer Flüchtigkeit korrespondirenden Temperaturgrad, z. B. Phosphor leuchtet nur erst, wenn er bis zu 30° R. Schwefel, wenn er zum Schmelzen erhitzt ist.

§. 30.

So wie das Auge und die *Luft* — zufolge der Untersuchung des vorigen § — durch bereits leuchtende Körper zum Mitleuchten gebracht werden kann, auf gleiche Weise findet dieses auch bei den meisten mehr oder minder durchsichtigen, bei den weissen und zum Theil auch bei gefärbten Substanzen statt, welche vermöge dieser Beschaffenheiten einer solchen Erregung fähig sind, als wie zum Selbstleuchten erforderlich ist; die Art dieser Erregung geht rein von der geistigeren unkörperlicheren Seite der Dinge aus, und spricht bei den erregt werdenden Körpern auch vorerst nur diese Seite an — und genügt sich entweder hieran, oder zieht gewöhnlich die Aenderung der anderweitigen (chemischen) Verhältnisse solcher Individuen nach sich.

Das allgemeinste Beispiel der Art bietet unsere Erdatmosphäre dar, die sowohl von der leuchtenden *Sonne* (wahrscheinlich von deren Atmosphäre, denn die Sonne selbst scheint nach neueren astronomischen Beobachtungen ein dunkeler Körper zu seyn), als wie auch von dem, von der Sonne selbst erregten und daher weit schwächer leuchtendem *Monde*, und von den übrigen Weltkörpern zur Mitleuchtung *geradlinicht*, von der Fläche des leuchtenden Körpers in allen Punkten auswirkend erregt wird, und dadurch ihr Hellseyn begründet. Dasselbe ist am Meerwasser und anderem Salzwasser am *Bononischen Steine*, *Balduins Phosphor* und *Marggrafs Leuchtstein*, seit der Entdeckung dieser Substanzen beobachtet worden, ausserdem aber auch

seit

ſeit *du Fay* es am *Demant*, *Schmaragd* und ähnlichen Steinen (im Jahr 1724) bemerkte an mehreren weiſſen Foſſilien, am weiſſen Papier, Zucker u. dgl. wahrgenommen worden *).

§. 31.

Beſtehen die zum Mitleuchten gebrachten Körper aus Maſſen, welche in ſich ſelbſt reine Continua darſtellen, ſo erſcheinen ſie uns nach allen Richtungen erhellt, ſetzen daher der Wirkung unſeres Auges auf andere Körper keine Hemmungspunkte entgegen, wenn ſie ſich zwiſchen denſelben und dem Auge befinden, oder m. a. Worten — erſcheinen *durchſichtig*; iſt hingegen ihr eigner Maſſenzuſammenhang mehr oder weniger unterbrochen — durch eigne Lage (z. B. bei mehreren Kryſtallen, bei übereinander gelegten Glasplatten u. m. dgl.) oder durch Beimengung fremder Subſtanzen,

*) Noch früher bemerkte *Benvenuto Cellini* dieſelbe Mitleuchtung an einem Karfunkel; vergl. deſſen Werk üb. die Edelſteine, in *Göthes* Biographie des Cellini.

Die meiſten hieher gehörenden Verſuche hat *Beccaria* in *Turin* im Jahr 1724 angeſtellt; die von ihm aufgeſtellte Behauptung — daſs Subſtanzen der Art, unter gefärbten Glaſe der *Sonne* ausgeſetzt, nachher im Dunkeln mit der Farbe des Glaſes leuchten, hat ſich nicht beſtätigt.

Man kann hierüber noch vergleichen: *Carol. Benevenuti*, Diſſertat. phyſic. de lumine. Vindebon. 1761. *Spalanzani* in *Lichtenbergs* Magaz. f. geſ. Naturk. B. II. St. 4. S. 48. B. IV. I. 42. B. V. II. 46.

zen, so stellen sie sich uns entweder *halbdurchsichtig* oder *undurchsichtig* dar *).

Sind

*) Die Durchsichtigkeit (Erleuchtungsfähigkeit in bestimmten Massenquantitäten) hat bei tropfbaren Flüssigkeiten und beim vollkommensten Glase für unser Auge ihre Grenzen; nach *Bouguer* wird reinstes Seewasser bei einer Dicke von 674 Pariser Fuss — undurchsichtig — wäre die atmosph. Luft allenthalben so dick, wie unten auf der Erdoberfläche, so würde sie in einer Höhe von 518385 Toisen für uns ganz undurchsichtig seyn. — Mit der Ausdehnung der Körper wächst auch ihre Durchsichtigkeit; *Ritter* sah eine sogenannte Bleivegetation (frei bewegend krystallisirtes Blei) die, ohngefähr drei Gran wiegend, eine Glasröhre von 28 Zoll Länge und beträchtlicher Weite füllte, und in dieser ausserordentlichen Extension, das Gesehenwerden hinter liegender Gegenstände nicht hinderte. — Bei mehreren, nicht zu dichten Körpern läfst sich die mangelnde Massenkontinuität theils durch Schmelzen (z. B. Metallgläser, Wachs etc.) theils durch Verbindung mit Flüssigkeiten herstellen, und so mehr oder minder starke Durchsichtigkeit bewirken; z. B. mit Oel getränktes Papier, der Hydrophan, der Pyrophan etc. Verschobene Richtungen in der Lage sonst durchsichtiger Körper lassen sich herstellen durch Zwischenlagen entsprechender, tropfbarer, durchsichtiger Flüssigketten, und machen so Durchsichtigkeit möglich; z. B. nebeneinander liegende Glastafeln werden durch Zwischenlagen von Wasser durchsichtig. Oftmals wird auch die Durchsichtigkeit der tropfbaren Flüssigkeiten erhöht, wenn man ihre Fläche mit anderen Flüssigkeiten bedeckt, z. B. auf das Meer gegossenes Oel macht dieses weit hinab durchsichtig; hingegen wird beim Wasser-, Weingeist- und Eyweissschaum u. m. a. die Durchsichtigkeit dadurch gehoben, dass diese Massen aus nebeneinander liegenden Sphäroiden bestehen, die aus

zwei

Sind die mehr oder minder durchſichtigen Medien ſo beſchaffen, daſs ſie die empfangene Lichterregung auſſer der geradlinichten und deshalb mit der meiſten Energie darſtellungsmöglichen Richtung nach den Seiten oder durch Maſſentheile von verſchiedener Dichtigkeit mehr oder minder ſchiefen und verſchiedentlich erregbaren und deshalb durch partielle Hemmung geſchwächten Richtungen auffaſſen und weiter fortſetzen (z. B. im *Prisma*), ſo werden die hinter ſolchen Medien ruhenden (*ungeſchwärzten* oder *nicht finſteren*) Körper auf ihrer Oberfläche in verſchiedenen Abſtufungen der Schwäche erregt, welche ſich dem Auge vorzüglich unter dem Bilde von *ſieben* aneinander grenzenden *Farben:* dem *roth*, *orange*, *gelb*, *grün*, *hellblau*, *dunkelblau* und *violblau* darſtellen, und vielleicht nach *Tob. Meyer* auf *roth*, *gelb* und *blau*, oder, nach *Wünſch*, auf *roth*, *grün* und *violet* reducirt werden können. Man nennt dieſes Phänomen ſeit *Newton* die *Farbenzerſtreuung* und das Produkt derſelben das *Farbenbild* oder *Spectrum*, die ſcheinbaren Theile hingegen — die *Hauptfarben*, weil alle übrigen Farben, durch das Prisma beſchauet, ſich in dieſelben auflöſen laſſen. — So fern dieſe Farben ſogleich mit dem Aufhören der Lichterregung verſchwinden, hat ihr Vorhandenſeyn bloſs auf der äuſſerſten Oberfläche derjenigen Körper ſtatt, auf denen ſie erſchienen ſind, und ſo

zwei, in Hinſicht der Lichterregbarkeit ganz verſchiedenen Flüſsigkeiten (Luft und die tropfbare Flüſsigkeit) gebildet ſind.

ſo wie *dieſe* daher wiederum aus einem, in Hinſicht der Dichtigkeit gleichartigem Medio geradelinicht erregt werden, tritt auch ihr vormalig erleuchteter, von dem Farbenbilde *nicht* bedeckter Zuſtand wieder ein; — iſt hingegen bei der Bildung der Individuen urſprünglich ein, jenen Farben entſprechender Zuſtand beſtimmter Kapacität für Lichterregung geſetzt, ſo vergeht dieſer nur durch Miſchungsänderung, d. i. durch relative Umwandelung ſolcher Körper *).

Sind

*) Dieſe Art des Gefärbtſeyns findet bei den Subſtanzen entweder durch die ganze Maſſe ſtatt, z. B. bei den Metallen, oder es ſind dieſelben durch Miſchung und Aufnahme beſtimmte Farbe habender Subſtanzen (Pigmente) erſt in den gefärbten Zuſtand verſetzt worden; z. B. die meiſten Pflanzentheile, das Blut etc. — Auſſerdem giebt es noch eine groſse Menge von Körpern, deren Oberfläche ſo beſchaffen iſt, daſs bei der Lichterregung einige, oder alle der genannten Hauptfarben auf gleiche Weiſe wie beim Farbenſpectrum hervorgerufen werden; z. B. die Flügeldecken der Schmetterlinge, die Federn der Tauben, Papageien, Kolibri, Schillertaffent und faſt alle Körper, im Sonnenſchein betrachtet.

Nach *Neuton* iſt Farbe das Produkt der Lichtzerlegung; Licht ſelbſt iſt ihm eine feine elaſtiſche Flüſsigkeit, die von durchſichtigen Körpern durchgelaſſen, von weiſſen Subſtanzen unverändert zurückgeworfen, von den ſchwarzen gänzlich abſorbirt und zernichtet, und von den farbigen, nach Art der Farbe chemiſch zerlegt wird. Mittelſt des Prisma wird es nach ihm in jene ſieben Hauptfarben (als Beſtandtheile) zerlegt, die von gefärbten Körpern ſämmtlich bis auf die Farbe derſelben (z. B. von rothen — alle übrigen, den rothen Strahl ausgenommen) abſorbirt werden, und daher

Sind hingegen die Körper für den Lichtzuſtand gar nicht erregbar oder beſtimmungsfähig, ſo repräſentiren ſie *den Gegenſatz* des Lichtes — die abſolute Beſchränkung auf ſich ſelbſt, oder *den Karakter der Schwere* (oder der Erde) und erſcheinen *ſchwarz;* ſind ſie hingegen in einem hohen Grade für Mitleuchtung und Erleuchtung receptiv, und zeigen ſie kein Hinüberſchwanken zur Finſterniſs (durch Farbe ausgedrückt), ſo erblicken wir ſie *farbenlos*, und zwar durchſichtig bei völliger Maſſenkontinuität, und undurchſichtig *weiſs*, wenn dieſelbe in infinito unterbrochen iſt *).

§. 32.

her ihre beſtimmte Farbe zeigen. — *Euler* verwarf *Neuton's Emanations-* oder *Emiſſionsſyſtem*, und ſetzte an deſſen Stelle ſein *Vibrationsſyſtem*, indem er annahm, daſs im ganzen Univerſum eine feine, höchſt elaſtiſche und höchſt leicht bewegliche Flüſſigkeit — der *Aether* vorhanden ſey, von deſſen verſchiedenen, von den leuchtenden Körpern erhaltenen Schwingungen die Phänomene des Lichts und der Farben etc. herrührten. — Einigen älteren Phyſikern — den wenige Neuere, z. B. Scherer u. e. a. folgten — entſteht Licht und Wärme durch eine eigenthümliche, mannichfach zu modificirende Art *innerer Bewegung* — deren eigentliche, bis dahin nicht ausgeſprochene Bedeutung, Möglichkeit und Art der Entwickelung ich in der obigen — allgemeinen Lebendigkeit vorausſetzenden — Anſicht jener Phänomene verſucht habe.

*) Wird daher nur die Maſſenkontinuität weiſser Körper hergeſtellt, nach Beſchaffenheit derſelben, z. B. durch Löſen in Flüſsigkeiten, durch Schmelzung u. a. ä. A. — ſo tritt Durchſichtigkeit ein.

Werden

§. 32.

Die gefärbten Körper erscheinen also in Hinsicht ihres fixirten Lichtzustandes mitten inne stehend — zwischen *Weiss* und *Schwarz* — und sind unter sich, in Hinsicht des von ihnen ausgedrückten, aber beschränkten Lichtkarakters, nur stufenweise verschieden; sofern aber mit bestimmter Farbe — so wie mit der Verläugnung derselben bestimmte Qualität gegeben ist, und diese mit der Farbenwandelung oder mit deren Verschwinden stets geändert wird, so geht hieraus hervor, dass jener quantitative Unterschied (Quantität in der höchsten Bedeutung genommen) des in den Körpern gesetzten Lichtwerthes, *nur erst für und durch unser Auge ein qualitativer wird!* *)

§. 33.

Werden weisse — und noch vollkommener — durchsichtige feste Körper, z. B. Glas durch Friktion oder Elektrisiren, oder auf ähnliche Weise in ihrem Innern erregt, so gehen sie über ihre eigne Durchsichtigkeit hinaus, und werden vollendet leuchtend; das, was in ihrer Durchsichtigkeit und Farbenlosigkeit angedeutet war, tritt jetzt deutlicher hervor — es zeigt sich der eigne Werth in möglichster Vollendung.

Legt man schwarze Körper auf weisse Flächen (z. B. wie dieses von schwarzer Buchstabenschrift schon lange bekannt ist), oder umgekehrt, so bildet sich dem Auge am Rande jener Körper der Uebergang von Finsterniss in Tageshelle, der Rand erscheint gefärbt.

*) Aenderung im Erregungszustande des Auges zieht daher scheinbare Qualitätsveränderungen — Farbenwechsel nach sich, der für das Auge wirklich — hingegen in den von

§. 33.

Es ergiebt ſich hieraus von ſelbſt, daſs mittelſt der Darſtellung der verſchiedenen Farben des *Farbenſpe-ctrums*

demſelben geſehenen Subſtanzen nur ſcheinbar iſt. Umgekehrt wird aber das nicht veränderte Auge wirkliche Qualitätsveränderung der gefärbten Subſtanzen auch durch wirklichen Farbenwechſel erkennen. Die Aenderung der Pflanzenpigmente durch Säuren und Alkalien, die ſympathetiſchen Tinten, nebſt unzähligen chemiſchen Miſchungen beſtätigen den letzteren Fall; die dem erſteren zu Grunde liegende Behauptung wird durch *Darwin's*, *Göthe's* und *Ritter's* Verſuche garantirt. (Vergl. die Note des 28. §) — Auch gehört hieher die Beobachtung, daſs die friſche Tinctur des Griesholzes (Tinctura ligni nephritici) vor eine Flamme gehalten, *gelbroth*, und hinter derſelben *blaugelb* erſcheint. — Atmosphäriſche Luft erſcheint, durch die Sonne zum Mitleuchten gebracht, mit weiſsgelblichem Lichte, beurkundet aber theils ihre eigne, theils fremdartige, in ihr aufgenommene Körperlichkeit durch ihre Bläue. — Auch können Farben entſtehen, wenn vermengte durchſichtige Körper, die vermöge der Vermengung keine geradlinichte Lichterregung zulaſſen, und mithin auf ähnliche Weiſe, wie das Prisma, hinter liegende erregungsfähige Subſtanzen und das Auge afficiren; z. B. entſtehen Farbenerſcheinungen, wenn man zwei biconvexe Glaslinſen von langen Brennweiten aufeinander legt. Etwas Aehnliches findet bei Waſſerſchaum und Waſſertropfen ſtatt, daher der Farbeglanz der Wieſen, ſo wie auch bei Seifenblaſen etc. Wenn aber bei dieſen Modificationen der Lichterregung in verſchiedenen Medien in dem äuſſerſten (letzten) derſelben die Mitleuchtung wieder geradlinicht wird, ſo findet auch keine Farbenerſcheinung ſtatt. Vergl. Muſchenbroek introduct. ad philoſoph.

natural.

*ctrums* (s. oben) auch in den Substanzen, welche *ihrer* (der Farben) Lichtzustandserreguug zu folgen vermö-

S 2 gen,

natural. §. 1831. ff. — Hieher gehören auch die von *Fr. Mar. Grimaldi* (vergl. *dessen* Physico mathesis de lumine, coloribus et iride, aliisque adnexis. Bonon. 1665. 4.) zuerst, und späterhin von *Neuton* (*dessen* Optice. I. III. S. 272. ff. und *Muschenbrök* a. a. O. §. 1826 — 1829.) bemerkten *farbigen Säume*, bei der sogenannten *Beugung des Lichts* — Inflexio s. Diffractio lucis, die durch die verschiedene Figur der äussersten Körperoberflächen besonders durch deren Erhabenheiten, die nach *Neuton* $\frac{1}{400} - \frac{1}{200}$ Zoll von der scheinbaren Oberfläche abstehen — welche durch's Microscop deutlich werden) erzeugt werden. — Gelblichweisser Glimmerschiefer erscheint, nach *Hauy*, in dünnen Blättchen blau. — Mit diesen Beobachtungen ist noch zu vergleichen: Dr. *Blair* über die Veränderung der Lichtstrahlen durch die Medien — in der Bibliotheque britannique. Tom. VIII.

Denkt man sich die *geradlinichte* Lichterregung eines leuchtenden Körpers als von einem Punkte nach allen Seiten ausgehend, so kann man jenen Körper als den Mittelpunkt einer Kugel, und seine Leuchtung als die Halbmesser derselben betrachten. Es hat sich hieraus die Vorstellung von *Lichtstrahlen* gebildet, die — zum Theil — mit einer Ebene aufgefangen, eine *Strahlenpyramide* oder *Strahlenkegel* bildeten, welches aber nicht von dem Lichte als einer strahlig sich verbreitenden Materie gilt, sondern von den erleuchteten Medien, z. B. der Luft etc. — denn, nach der obigen Entwickelung des Begriffs, der mit den Worten *Licht* und Leuchten etc. verknüpft ist, ist dasselbe nichts mehr oder minder für sich seyendes, materielles an den leuchtenden Dingen, sondern nur für unser Auge der Ausdruck eines gewissen allgemein gleichartigen Zustandes — woraus zugleich

gen, nothwendigerweiſe durchgreifende, d. i. den ganzen Beſtand treffende, *dem Werthe jener Farbzu-*

*ſtände*

zugleich folgt, daſs die Helle einer leuchtenden Subſtanz bei ſenkrecht erleuchteten Ebenen in demſelben Maaſse *ab-nimmt*, als wie das Quadrat der Entfernung von ihr *zu-nimmt*. — Auſſerdem muſs jede Lichterregung auch bei den durchſichtigſten Medien die Leuchtung nach und nach ſchon deshalb ſchwächen (d. h. der zur Mitleuchtung gebrachte Körper muſs deshalb mit weniger Energie, als wie ſein Erreger, leuchten), weil der Aufforderung zum Licht ſeyn ſich *diejenige* der eignen Subſtanzbehauptung (als *Schwere* jedes einzelnen Dinges ausgedrückt) entgegen ſtellt. — Bei *ſchie-fer* Erleuchtung verhält ſich die Helligkeit zu der *ſenkrecht* bewirkten, wie der Sinus des Erleuchtungswinkels zur Einheit.

Sofern die Lichterregung nur die geiſtige Seite der Dinge anſpricht, und ſich in dieſer fortpflanzt, darf die unendliche Geſchwindigkeit derſelben nicht verwundern, ja es läſst faſt, als wenn der ganze Akt auſſer aller Zeit läge, wenigſtens ſcheint die Zeit, welche die Aſtronomen ſeit *Römer* (einem *Dänen*, der dieſe Entdeckung 1675 machte) für die Fortpflanzung der Lichterregung im luftigen oder ätheriſchen Medio des Univerſums beſtimmen — und die bei der Sonnenleuchtung, ehe ſie der Erdatmosphäre mitgetheilt wird — 8 Minuten (alſo ohngefähr 40000 Meilen in einer Sekunde) beträgt — in demjenigen Aufenthalte gegründet zu ſeyn, den die dichtere Planetenatmosphäre in der Planetennähe verurſacht. Vergl. meine *Materialien* etc. I B. S. 171. in der Note.

Wird die fortgeſetzte Lichterregung durch einen undurchſichtigen Körper gehemmt, ſo entſteht hinter demſelben der

*Schat-*

*ſtände mehr oder minder entſprechende Veränderungen eintreten werden;* — ein Folgeſatz, den beſonders neuere Beobachtungen vollkommen rechtfertigen.

{ Neuere

*Schatten*, der ſich entweder in gleichem Umfange ins Unendliche fort erſtreckt, oder zu und abnimmt, nachdem entweder der undurchſichtige Körper eben ſo groſs, oder gröſser oder kleiner, als wie der leuchtende iſt. Hat der Letztere nicht bloſs den Umfang eines Punktes, ſo erzeugt ſich neben dem eigentlichen (*Kern*-) Schatten noch der *Halbſchatten*. Wird das Auge ſehr heftig gereitzt (z. B. durch ſtarken Glanz), ſo erſcheint ihm ſelbſt das Dunkel des Schattens zur Leuchtung überſchwebend, d. i. durch Färbung bezeichnet, es ſieht *gefärbte Schatten*, auf ähnliche Weiſe wie die vorhin bemerkten gefärbten ſchwarzer, auf weiſse Flächen gelegter Gegenſtände (z. B. Buchſtaben).

Wird die Lichterregung einer leuchtenden Subſtanz aus einem *Medium* in ein anderes von verſchiedener Dichtigkeit unter einem ſchiefen Winkel fortgepflanzt, ſo ändert ſich ſeine Richtung, welche Abweichung man die *Brechung* des Lichtes nennt, die in der Dioptrik abgehandelt wird. Es hat hierauf vorzüglich die verſchiedene Dichtigkeit der Medien Einfluſs, jedoch brechen mehrere brennbare Subſtanzen das Licht ſtärker, als es ihre Dichtigkeit heiſcht. *Neuton* ſchloſs von der beträchtlichen Lichtbrechung, welche der *Demant* bei der Mitleuchtung bewirkt, auf ſeine ſpäterhin beſtätigte Brennbarkeit. (Gewöhnlich ſagt man daſſelbe auch vom *Waſſer* aus, aber in *Neutons* optice findet ſich keine Stelle, die dem Waſſer das Enthalten einer brennbaren Subſtanz ſeiner Lichtbrechung wegen zuſchreibt). Doppelte Lichtbrechung zeigt der isländiſche Kalkſpath, einfache kommen ſehr häufig vor: z. B. ein zum

Theil

Neuere Beobachtungen haben nemlich gelehrt, dafs in der Mitte des *Farbenspectrums*, alſo im *grün* und *gelb*

Theil in Waſſer getauchter gerader *Stab ſcheint* in gewiſſen Lagen gebogen; die *Sterne* (ausgenommen die im *Zenith*) ſcheinen höher zu ſtehen, als es wirklich der Fall iſt; eben ſo ſcheinen die *Fiſche* im Waſſer höher zu ſchwimmen, als wie die wirkliche Nachſuchung es bezeugt, und ein in ein Glas Waſſer gehaltener Finger erſcheint, von der Seite geſehen — *doppelt* etc. — Auf den Geſetzen der Lichtbrechung beruht die Einrichtung der *optiſchen Gläſer*, die entweder *convex* und *vergröſserend* (ſammelnd) oder *concav* und *verkleinernd* (zerſtreuend) in ihrem Verhalten gegen das Auge auf andere Gegenſtände ſind, und den gemeinſchaftlichen Namen, *Linſen*, führen. Mit *Lichtbrechung* iſt *Farbenzerſtreuung* (aus obiger Erklärung der Farbenentſtehung *nothwendig*) verbunden.

Wird die Lichterregung von andern Körpern nicht ſowohl durch ihre eigne Maſſe fortgeſetzt, als vielmehr von ihrer *glatten* Oberfläche wieder zurückwirkend dargeſtellt, ſo bezeichnet man dieſes Phänomen (der bisherigen Vorſtellung über das Licht gemäſs) durch den Ausdruck, das Licht *prallt ab*, oder *wird reflektirt*, und eine ſolche reflektirende Ebene nennt man einen *Spiegel*. Die Metalle — und unter ihnen das *Queckſilber* — qualificiren ſich am beſten dazu, ohnerachtet das Letztere doch nur den vierten Theil von der empfangenen Lichterregung zurückwirft. Die Lehre von der Zurückwerfung d. L. wird in der *Katoptrik* abgehandelt. Beſonders zeichnen ſich die *erhabenen Gläſer* und die *Hohlſpiegel* noch dadurch aus, daſs ſie, ihrer Figur gemäſs, die empfangene Lichterregung auf einem Punkte (Brennpunkt) koncentriren, und dadurch die Möglichkeit offen laſſen, die konzentrirte Wirkung der ſekundären Lichterregung

*gelb* die stärkste Erleuchtung zur Seite ½ Zoll über das Roth hinaus nach *Herschel* die *stärkste* Erwärmung, welche noch 1 Zoll weiter bemerkbar ist, und auf die andere Seite, dem *Violet* zu, die schwächste Erwärmung und stärkste Lichtbrechung gegeben sey. *Herschel* drückt das Verhältniss der Erwärmung zwischen den einzelnen Farbenbildern folgendergestalt in Zahlen aus.

Die erwärmende Kraft im *Violett* (oder nach seiner Vorstellung — der violett. Strahlen)
ist = 16,
diejenige im *Grün* = 22, 4,
und die im *Roth* = 55, welche aber noch, wie schon bemerkt, ausserhalb demselben bis ½ Zoll Entfernung wächst.

Nach H. *Englefield's* Versuchen, bei den fast alle angewandte Thermometerkugeln geschwärzt worden waren, stiegen die darin enthaltenen Flüssigkeiten

im

erregung auf andere Substanzen zu äussern. Je mehr die Figur und die innere Beschaffenheit der Glassubstanz dieser Modifikation in der Richtung der Lichterregung entspricht, um so vollkommener fällt die Wirkung aus. Es beruhen hierauf die Einrichtungen der *Brennspiegel* und der *Brenngläser*, unter den letzteren das wirksamste und grösste, der (fälschlich sogenannte) Thirnschausensche *Brennspiegel* ist, dessen verschiedene Chemik. sich zur Erregung ausserordentlich hoher Temperaturen, nebst anderen bedient haben. — Je schwächer die Leuchtung eines Körpers ist, um so geringer ist auch seine Wärmeerregung auf andere Substanzen. Z. B. das Mondlicht bringt, nach *Fontana*, nur im konzentrirten Zustande das Thermometer zum Steigen.

im ***Blau*** des Farbenbildes in drei Minuten von
55° = bis 56°

im *Grün* des Farbenbildes in drei Minuten von
54° = bis 58°

im *Gelb* des Farbenbildes in drei Minuten von
56° = bis 62°

im vollen ***Roth*** des Farbenbildes zwei und einer halben von 56° = bis 72°

an deſſen Grenze des Farbenbildes in zwei und einer halben von 58° = 79°

und an der Grenze der ſichtbaren Leuchtung in zwei und einer halben von 61° = 79°.

(Journal of the Royal Inſtitution I. S. 202.)

Wurden die über das Roth hinausliegenden (ſogen.) Strahlen mit einer Glaslinſe konzentrirt, (vergl. die letzte Note) ſo bemerkte man einen bloſsen ***röthlichen*** Schein von halb eyförmiger Geſtalt. Hinter dem ***Violett*** hinaus fand keine Erwärmung ſtatt. Noch mehr gewinnen dieſe Bemerkungen an Intereſſe, wenn wir ſie mit einigen anderen, von *Scheele*, *Hooke*, ***Robiſon*** u. a. angeſtellten Verſuchen über die Erwärmung leuchtender Körper, und mit den Beobachtungen über die Aenderung des chemiſchen Verhältniſses durch Wirkung leuchtender Subſtanzen in Verbindung ſetzen.

§. 34.

Die im vorigen § berührte Möglichkeit, die Lichterregung und Wärmeerregung leuchtender Körper in den einzelnen Theilen des Farbenbildes gleichſam auseinan-

einander zu halten — wovon wir den Grund in der Folge nachweisen werden — suchten schon vor *Herschel* die beiden Ersteren der vorhin angeführten Physiker durch andere, nicht minder merkwürdige Versuche zu begründen. — *Scheele* stellte Glasspiegel vór einer Flamme erfüllten Ofen; der Spiegel wurde *warm*, reflektirte aber das Licht, und bewirkte also eine Trennung von Licht und Wärme — diese nach *Scheelens* und Anderer Vorstellung feine Substanzen angesehen. — Metallspiegel blieben bei demselben Versuch *kalt*, reflektirten aber ebenfalls das Licht *). Dasselbe beobachtete *Hooke* **), und *Robison* fand, dass bei dem Maximo der Erhitzung des Glases, oder wenn es stark glüht, auch Wärme durchgelassen werde, oder m. a. W. dasselbe auch Wärme erregend gegen hinter liegende Substanzen wirke ***).

§. 35.

*) *Scheele's* sämmtlich. Schriften, herausgegeb. von Dr. *S. F. Hermstaedt*. I. B. Abh. von Luft und Feuer. S. 122. u. s. f.

**) *Dr. Hooke* in *Birche's* History of the Royal Society IV, 137.

***) *Robison* in Blaks Vorles. etc. übers. von *Crell*. et I. B. *Hamburg* 1804. 8.

*Herschel* wurde durch folgenden Umstand auf seine obigen Entdeckungen geleitet; „er war beschäftigt, vermittelst „eines Teleskops Beobachtungen über die Sonne anzustellen. „Um den Unbequemlichkeiten zu begegnen, welche die „grosse Hitze der Sonnenstrahlen verursacht, bediente er „sich gefärbter Gläser. Waren diese dunkel genug, um die „Wärme abzuhalten, (die meisten dunkeln Körper sind für

„Mit.

## §. 35.

Eine ähnliche Verschiedenheit in Hinsicht der chemischen Wirkung der Theile des Farbenbildes, als wie sie der vorige §. bei der Verschiedenheit in Hinsicht der Licht- und Wärmeerregungs-Capacität dargestellt hat, haben in neuern Zeiten vorzüglich *Scheele*, *Vasalli*, *Wallaston*, *Ritter* und *Bökmann* nachgewiesen. Es geht aus den Beobachtungen dieser Physiker hervor, — dafs inn und aufserhalb (zunächst) dem *Violett*, die stärkste reducirende oder desoxydirende (hydrogenirende) und in *Roth* so wie neben der Grenze die stärkste oxydirende Wirkung statt findet. Am deutlichsten sieht man dieses an einer weifsen Papierfläche, die mit frisch gefällten weifsen salzsaurem Silber (Hornsilber) bestrichen ist, wenn man die belegte, etwas feuchte Stelle der isolirten Wirkung des mittelst eines Prisma aufzufallenden Farbenbildes aussetzt. Jedoch ist weder im *violett* oder *blau* einzig *Hydrogenation*, so wie im *Roth*

„Mitwärmung sehr geringe erregbar) so zersprangen sie in „kurzer Zeit. Dieser Umstand veranlaste ihn, Versuche „über die erwärmende Kraft der verschiedenen gefärbten „Lichtstrahlen anzustellen. Er liefs jeden der gefärbten „Strahlen besonders nach und nach auf die Kugel eines „Thermometers fallen, in dessen Nähe zwei andere zur „Vergleichung aufgestellt waren. Die Anzahl von Graden, „um welche sich die Flüssigkeit in dem Thermometer, das „den gefärbten Lichtstrahlen ausgesetzt war, mehr erhob, „als in den beiden andern, gab die erwärmende Kraft dieser „Strahlen zu erkennen." Vergl. *Tomsons* Syst. d. Chemie. I. B. übers. von *F. Wolf*. *Berlin* 1805. S. 397—398.

*Roth* bloſse Oxydation geſetzt, ſondern neben der ſtark reducirten Schicht, liegt ſtets eine zweite *blaſſere* oder wenig oxydirte, im *Grün* erlöſchen beide Wirkungen faſt, werden aber im *Gelb* wieder deutlich, jedoch im entgegengeſetzten Verhältniſſe, es tritt jetzt + Oxydation mit — Reduction ein, und wächſt bis zur Grenze des *Roth*, bis endlich über dem *Roth* hinaus das Maximum der Oxydation, vielleicht ohne alle Reduction, ſo auſſerhalb dem *Violett* das Maximum der Reduction vielleicht ohne Oxydation gegeben iſt. Folgendes Schema wird dies am beſten verſinnlichen.

| | | |
|---|---|---|
| | *Reduction.* Auſser *Violett.* | |
| Salzſaures | +++ R. *Violett.* | — |
| | u. ——— O. | |
| Silber. | ++ R. | — |
| | u. —— O. | |
| | + R. u. — O. | — |
| | *Grün.* | |
| | + O. u. — R. | |
| | ++ O. u. —— R. | |
| | +++ O. u. ——— R. *Roth.* | |
| | *Oxydation.* Auſser *Roth.* | |

Die gewöhnliche, unveränderte, weiſſe Lichterregung oder das ſog. weiſſe Licht, wirkt auch auf jenes Präparat, und zwar ebenfalls reducirend und oxydirend, nur fallen beide Wirkungen dicht *über einander* mit faſt gleicher Stärke aus; ſetzt man daher nach *Bucholz* eine Quantität Hornſilber der Einwirkung des Sonnenlichtes aus, ſo wird die Oberfläche geſchwärzt, d. i.

*reducirt,*

*reducirt*, aber die unmittelbar unterliegende Schicht oxydirt; weshalb man auch nie im Stande ist, bedeutende Quantitäten mit einmal zu reduciren *). Hingegen

*) Man vergleiche: *Scheele* a. a. O. I. B. S. 144. *Vasalli* in v. *Crells* Annal. 1795. B. II. S. 88. 92. 150. etc. Es wird, seinen Versuchen zufolge, das Hornsilber in *Scheele's* Vers. (Reduct. desselben im *Violett*) auch durch Lampenlicht, Mondlicht, erwärmtes Eisen reducirt. — (Sollte das, mittelst des Prisma fortgesetzte sog. zerstreute Mondlicht sich eben so verhalten, wie das Sonnenlicht, — was sehr wahrscheinlich ist — so würde man hinter dem Roth auch Wärme leicht wahrnehmen, — und dadurch überzeugt werden, daſs die Norderleuchtung sich von derjenigen der Sonne nur durch Schwäche unterscheidet!) — [Nach *V.* ist die Erscheinung mit Gewichtsverminderung verbunden, und durch Vergröſserungsgläser sah er bei der Lichteinwirkung verschiedene, *metallisch* glänzende Punkte entstehen. — Das über dem red. H. S. stehende Wasser war, nach *Scheele*, mit Salzsäure, (a. a. O. S. 137.), nach *Berthollet* mit *Salpetersäure* imprägnirt. (Journ. de Phys. p. *Delametherie*. T. LVI. S. 80.) — Nach *Scopoli* und Ander. läſst sich das Hornsilber auch durch bloſse Hitze herstellen.

*Sennebier* phys. chem. Abh. über den Einfluſs des Sonnenlichts etc. *Th. III.* 1785. 8. S. 97. etc. — *Wollaston*, *Ritter*, *Böckmann*, in *Gilbert's* Annal. B. X. XII. XIX. — *Nicholsons* Journ. of natural philosophy. Vol. VII — IX. — und besonders *Ritter's* Beyträge II. B. III. IV. und letzt. St. S. 188 — 214. — Meine *Materialien* etc. I. B. S. 175. in der Note. — *Buchholz* Beyträge. III. St. *Erfurt* 1802. 8. S. 125. u. ff. — die Reduct. d. H. S. gelang *Scheelen nicht*, wenn Säuren auf dasselbe gegossen wurden. —

Die

gegen die Reductionen, welche unter dem Hellblau, Dunkelblau, und Violett ſtatt finden, ſind zwar ebenfalls — wie ſchon bemerkt — ſtets mit Oxydation begleitet, jedoch iſt die reducirende Wirkung bei weitem die Ueberwiegende *).

§. 36.

Die verhältniſsmäſsige Länge der Theile des Farbenbildes fällt, nach Verſchiedenheit des brechenden Mediums, etwas verſchieden aus, und es iſt daher folgende, von *Neuton* angeſtellte Berechnung, in den einzelnen Fällen, um etwas zu berichtigen. Theilt man nach ihm das ganze Farbenbild in 360 gleiche Theile, ſo fallen, ſeiner wirklich unternommenen Ausmeſſung zufolge: für das *Roth* — 45 ſolcher Theile.

— - — *Orange* — 27 — - —
— - — *Gelb* — 48 — - —
— - — *Grün* — 60 — - —
— - — *Blau* — 60 — - —
— - — *Indigfarben* — 40 — - —
— - — *Violett*, 80 — - —

Vergl. *Neuton* a. a. O.

*) Vergl. *Ritter* a. a. O.

*R.* ſah auch *Phosphor* äuſserhalb dem Roth weit ſtärker *leuchten* (dampfen) und ſich oxydiren, als in ihm — und mithin auch ſtärker als in den übrigen Theilen des Farbenbildes — bei einer Temperatur des Zimmers, wo er ohne Licht im Dunkeln gar nicht dampfte noch leuchtete (?) *Ebendaſ.* S. 204.

Auch brachte er *zwei* gleiche Prismen parallel über einander (in einem Fenſterladen) an, und lieſs ihre Bilder ſo neben einander fallen, daſs das äuſſerſte *Violett* des einen,

das

§. 36.

Schon früher fanden wir, daſs die Farben überhaupt nur durch die Verſchiedenheit der Energie, mit der

das äuſserſte *Roth* des andern berührte; zwiſchen den Grenzen beider legte er einen dick geſtrichenen, ſchmalen Streifen, halbgeſchwärztes Hornſilber, lieſs es über eine Stunde in dieſer Lage, und zwar daſs fortdauernd die nemlichen Farben mit den nemlichen Stellen ihrer Begrenzung zuſammenblieben. Sofern durch dieſe Stellung der Farbenbilder nothwendig das Maximum der reducirenden Wirkung des einen, mit dem Maximo der oxydirenden des anderen zuſammenfällt, und in einander geht, war zu vermuthen, falls die Energie beider Wirk. *gleich*, daſs ſie ſich entgegenſetzend aufgehoben haben würden; dieſes fand aber nicht ſtatt, ſondern die *Oberfläche* des *H. S.* war von dem reducirenden *Violett* aus ſo weit in die *Oxydationsſphäre* des andern F. Bildes geſchwärzt, (bis in deſsen *Grün*) als wenn *dieſe* gar nicht vorhanden geweſen wäre, und die ſtärkſte Reduction fiel in das *Orange* des andern F. B. — Zunächſt unter der geſchwärzten Oberfläche entdeckte *R.* eine *weiſse wiederoxydirte* Schicht des *H. S.*, die gleich nach dem *Grün* in dem andern F. B. anfieng, durch *Gelb*, *Orange* und *Roth* hindurch ſtärker wurde, ihr *Maximum* ohngefähr unter dem *Indigblau* des erſteren F. B. hatte, und von da allmählig abnehmend ſich in oder um das *Grün* deſſelben F. B. zu Null verlohren haben würde, wenn nicht hier die, demſelben F. B. eigenthümlich zukommende Oxydationsſphäre begönne. Mithin hatte die Oxydation des zweiten F. B. ſich mit einer, der Reduction gleichkommenden Energie, nur nach entgegengeſetzter Richtung dargeſtellt. Vergl. a. a. O. S. 207—210. Und ferner vergl. das vorhin gegebene Schema über die Farbenwirkung. §. 35. — *Ritter*

*rieb*

der ſie urſprünglich durch Lichterregung — oder durch das, was deſſen Werth hat — hervorgerufen ſind, Unterſcheidbarkeit für unſer Auge erlangen, und daſs dieſe Beſonderheit, welche ſie in ihren relativen Gegenſätzen dem Auge darbieten, zuletzt auf einen rein quantitativen Unterſchied von Entwickelungsſtärke, des fixirten oder nur momentane Dauer habenden Lichtcharakters beruhe. In dem Farbenſpectrum des Prisma erſcheinen dieſe relativen Gegenſätze — des ſtärkeren und ſchwächeren Lichtwerthes, durch die Veränderung der Lichterregungsrichtung vermittelt. Am vollendetſten oder am wenigſten geſchwächt erhält ſich der Lichtcharakter in dem *Grün*; (derſelbe Karakter fixirt, in der Maſſe durch und durch geſetzt — erſcheint in der die Pflanzen grün färbenden Harz-ähnlichen Subſtanz, deren *Grün* durchs Prisma unzertheilbar und ſelbſtſtändig iſt). Daher hier die ſtärkſte Leuchtung, die an den beiden Seiten faſt ganz verſchwindet. Sofern aber in den zur Seite liegenden Farben des F. B. die *Lichterregung* nicht mehr die des Leuchtens iſt, ſie aber dennoch (nur modificirt durch die Aenderung in der Richtung ihres Wirkens) zugegen iſt — beurkundet ſie jetzt ihr Geſetztſeyn auf eine andere, nicht minder deutliche Weiſe. *In*, und beſonders *auſſer* dem *Roth* — worin ſie die ſchwächſte Ableitung ihrer Richtung erlitten

*rieb Eis* und *Hornſilber* in einem *Glas*mörſer, und bemerkte nach dem Schmelzen des Eiſes Reduct. des H. S. — hingegen Oxydation beim Gefrieren. etc. Vergl. *deſſen* Electr. Syſt. etc. S. 304.

litten hat, weiſet ſie ihr Vorhandenſeyn durch einen, dem Lichtzuſtande untergeordneten Grad der Expanſion nach, der ſich unſerem Temperaturſinn (Temperaturgefühl im relativen Gegenſatz des Taſtgefühls) als *Wärme* darſtellt. Wärmezuſtand unterſcheidet ſich nemlich vom Lichtzuſtande dadurch, daſs die Körper in ihnen bei der Expanſion ihre Beſonderheit beibehalten, während im eigentlichen Leuchten oder im abſoluten Lichtzuſtande, alles zur *einigen*, in ſich *gleichen* unkörperlichen Geſtaltung erhoben wird. Wärme kann daher auch nur dort vorhanden ſeyn, wo Körper — mehr oder minder mit dem Werthe der Maſſe erſcheinen *).

Sofern

*) Deshalb ſind die obern Regionen der Atmosphäre kälter, wie die untern; darauf beruht die Möglichkeit einer Centralwärme der Erde (Centralfeuer des *Büffon*, *Mairan*, u. a.) Auch wird es hieraus klar, weshalb durch Temperaturſteigerung *Leuchtung* bewirkt werden kann, und wie es möglich iſt, daſs beide — Leuchtung und Wärmung — ſowohl gleichzeitig zugegen, als auch getrennt in den Körpern gegeben ſeyn können; und endlich weshalb die *dunkeln* Körper, d. i. mit vorzüglich ſtarken Ausdruck von Körperlichkeit erſcheinenden, durch leuchtende Subſtanzen zwar nicht zur Mitleuchtung (d. i. zum Werthe eines Erregers fürs Auge) wohl aber zur beſchränkteren Expanſion — *Streben* zum *freieren ein* aber daſſelbe noch nicht habend — *ihrer Maſſe* gebracht werden, welches bei hellen (weiſsen, ungefärbten) Subſtanzen nicht, oder im weit geringerem Grade der Fall iſt. Daher in geſchwärzten Thermometern das Queckſilber (oder die enthaltene Flüſſigkeit) weit höher ſteigt,

Sofern aber das *Roth* so wie überhaupt alle Theile, des Farbenbildes, sich als *Farbe* darstellt, ist in ihm (und in allen andern Farben) das *Fixirtseyn* eines, der Leuchtung nahe kommenden Erregungszustandes ausgedrückt, der sich dem Auge als ein besonderes zeigt und die Wärme kann daher erst an seiner Grenze mit Energie hervortreten; da aber das Roth der Wärme zunächst liegt, muſs in ihm selbst jene Besondernheit der Aufhebung näher seyn, als in den übrigen, neben dem *Grün* gelagerten Farben, und in diesen wird sie um so mehr zunehmen, als sie sich dem *Violett* nähert. Hier schwindet endlich ganz der Ausdruck eines nicht fixirten, oder individualisirten *Strebens* zur freieren Existenz, der Lichtkarakter ist hier gleichsam der ganzen Masse fast ganz auf dieselbe bezogen einverleibt, — er ist kein Aeuſseres an ihr, sondern das eigne Innere hat sich ihm dauernd hingegeben, — der Urtypus des Organischen liegt im Blau etc. des F. B. in der möglichst einfachsten Abstraktion vorbereitet da, harrend einer Substanz, der er sich einzubilden, zu übertragen vermag, und diejenige Lichterregung, die sich auſser dem *Roth* als ein Aeuſseres, auſser sich Wirkendes — als Wärme dem Gefühle darstellte, die wird auſser dem *Violett*, rein auf das eigne, sich setzende Innere bezogen, — sie zeigt sich als organisirendes Princip. — Um diese Sätze zu beweisen, bedarf es einer Substanz, die

steigt, als in farbenlosen; der *Schnee* nach *Franklin* mit schwarzen Tuchlappen belegt, eher schmilzt, als ohne dieselben etc.

die jeder Lichterregung nach beiden Seiten zu folgen im Stande ist. Als solche ist uns das *Wasser* gegeben; schon früher haben wir auf anderm Wege die Entfaltung beider Seiten desselben durch mittelbare Lichterregung nachgewiesen, im Hydrogen und Oxygen, in *Winterls* basischem und säurenden Principe, in dem positiven und negativen elektrischen Fluidum (das mit blosser Elektricitätserregung rigider Substanzen nicht zu verwechseln ist), — *hier* stossen wir auf die ursprünglichste Quelle seiner Differenzirung, Duplicität oder Zerlegung im höheren Sinne. — Die besten Dokumente dieses Verhältnisses, die man auf experimentellem Wege zu geben vermochte, liegen zur Zeit in den oben angeführten Hornsilberversuchen klar vor Augen, und ich darf nur an dieselben erinnern um deutlich zu werden *).

§. 37.

*) In und ausser dem *Violett* wird Hydrogenation-Reduction durch das organisirende Princip, in und ausser dem *Roth* Oxydation, durch Aufhebung des Bestandes, durch Vorbereitung zur Wärme bewirkt.

Durch *Oxydation* wird die organische Gestaltung aufgehoben, der anorganische Werth hervorgerufen, durch *Hydrogenation* der organische Karakter eingebildet, die das Oxygen gleichsam umschwebende Wärmung geht bei der Hydrogenation mit ihrer Wirkung nach Innen, sich dem Hingeben der Aussenwelt entziehend, eignen höheren Bestand herbeiführend.

Aus dem oben angeführten Verhältnisse der Oxydation und Hydrogenation im Farbenbilde des Prisma (§. 35.), geht mir die Vermuthung hervor, dass eigentlich jedes Farben-

§. 37.

Faſſen wir jetzt die Reſultate der bisherigen Unterſuchungen über das Licht zuſammen, ſo ergiebt ſich — daſs wirkliche Leuchtung bezeichnet, ſchon vor ſich gegangenes Erringen der allgemeinſten freieſten Dingengeſtaltung, an den leuchtenden Körpern (als ſolchen) ſelbſt, nach Auſſen zu ſich darſtellend; daſs dieſelbe Darſtellung geſchwächt als Farbe hervorbreche, in dieſer aber bedingt — und ſo die Verſchiedenheit derſelben begründend — durch das Zurückdrängen des Lichtzuſtandes in das Innere der Subſtanzen, — und

 dieſes

Farbenbild *doppelt* iſt, ſo daſs unter dem *Roth* noch ein zweites *Violett*, und unter dem *Violett* ein zweites *Roth* liegt, welches für's Auge vermöge der obern Schichtung nicht ſichtbar iſt. Auch von einer andern Seite bin ich zu dieſer Hypotheſe gelangt: ſofern nemlich in jedem einzelnen Theile des Farbenbildes, doch innere Lichterregung die Urſache des Seyns iſt, und der Erfolg derſelben in dem Karakter des *Roth* und *Violett* eine innere Trennung der Thätigkeitsrichtungen der erregten Subſtanz verräth, geht hervor, daſs dieſe Trennung auch nicht einſeitig ſeyn kann, wenn nemlich im Roth die Oberfläche der Subſtanz vorzüglich zum Werthe deſſelben aufgefordert und geſetzt iſt, muſs nothwendig zugleich der entgegengeſetzte Werth nur ſchwächer hervorgehen, und umgekehrt. — Es wird die Subſtanz als Thätig-ſeyendes, Zertheilung der eignen Richtungen ihrer Ausbildung vorzunehmen aufgefordert, in denen ſich dem zu erlangendem Lichtwerthe die Behauptung des eigenen vorigen Beſtandes entgegenſetzt, und ſo Kampf, mit Vertheilung ſich endend, bewirkt. Vergl. §. 11. u. 12. in der Note. — Auſserdem §. 2—5. — 13. 16. 17. 19. etc.

dieſes durch den allgemeinen Karakter organiſcher Individuen, durch das organiſirende Princip bezeugend. *Streben* zu dem Lichtzuſtande (in eine der angegebenen Formen als Leuchtung, Farbe, und organiſche Geſtaltung) — alſo noch nicht erreichtes Seyn im Lichte, ſondern das Verlangen, es zu erreichen, ſtellt ſich unſerem Gefühle als *Wärme* dar, *jedoch iſt dieſes nicht die einzige Bedingung, unſern Gefühlsnerven die Empfindung der Wärme zu geben*, wie wir in der Folge ſehen werden.

Unmittelbar leiten dieſe Unterſuchungen der Lichterregung und des Leuchtens darauf, das Verhältniſs leuchtender Körper zu den nicht leuchtenden in einzelnen Beobachtungen näher nachzuweiſen, und ſo Anleitung zu geben, die obigen allgemeineren Reſultate auf ſpecielle Fälle anzuwenden.

1) Die Lichterregung wirkt der *Schwere* entgegen.

Hieher gehören die Zerſetzungen der Salpeterſäure *), der oxydirten Salzſäure etc. durch mittelbare

*) Nach *Prieſtley* wird weiſſe Salpeterſäure auch durch *bloſse* Temperaturerhöhung rauchend und orangefarben, und entläſst Sauerſtoffgas. — Zum Theil gehört hieher auch der Einfluſs leuchtender Körper auf die ätheriſche Löſung des, mit etwas Salzſäure verbundenen Eiſens. — Die Hauptverſchiedenheiten in der Temperatur der Jahreszeiten etc. ſind Produkte der mehr oder minder direkten Wärmeerregung von Seiten der Sonne. —

bare oder unmittelbare Berührung leuchtender Substanzen. (Ausserdem alle Mitleuchtung, Temperaturerhöhung — Wirkung auf Farben, Bleichung etc., und zum Theil die berührten Phänomene des Hornsilbers, von dieser Seite betrachtet).

2) Die Lichterregung leuchtender Körper bestimmt solche Gebilde, bei denen der Leuchtzustand ein rein innerlicher ist — d. s. *organische Individuen**), zur kräftigeren Zustands-Annäherung, und daher zur vollendeteren Entwickelung des eignen, mehr oder minder geschlossenen, oder relativ ruhenden Lichtwerthes.

Dahin gehört zum Theil (jedoch *nicht* ausschliessentlich die Farbe der Pflanzen, besonders das Entstehen des *Grün* — welches indess auch in einigen Fällen ohne Lichtreitz entwickelt werden kann; ferner die Bewegung der Glashauspflanzen mit ihren Stengeln und Blättern, nach der Sonne zu; — die Richtung der, in dunkeln Zimmern eingesperrten Pflanzen nach der erhaltenen Oefnung zu; — das Oefnen der verschiedenen Blumen, und die Bewegungsrichtung, welche mehrere Pflanzen, beson-

*) Bei der näheren Untersuchung derjenigen organischen Gebilde, die vorzüglich für den Verbrennungsprocess geeignet sind, (z. B. die Pflanzen) werden wir finden, dass ihr Verbrennen mit einem hohen Grade von Leuchtung verknüpft ist, dessen Grund in ihrer Bestandesart liegt.

besonders die Lupinus Arten, die Sonnenblume (Helianthus annuus) etc. der Sonne zugekehrt, und dieser folgend vornehmen *) — etc.

Der Einfluss, den der wahrscheinlich verschiedene Lichtzustand der Sonne auf die Helligkeit unserer Atmosphäre hat, so wie die relative Hemmung, welche der Lichterregung in der verschiedenen Beschaffenheit der Atmosphäre selbst erwächst, sind Gegenstände der Naturforschung, die bisher noch sehr wenig berücksichtigt wurden, und worüber es

*) Nach *Sennebier* scheinen die einzelnen Pflanzen einen verschiedenen Grad der Lichtreitzung nöthig zu haben, um sich vollkommen entwickeln zu können. Z. B. gedeihten Lactuca - Pflanzen am besten im *gelben* und in *violetten* Strahl a. a. O.

*Spalanzani* sah Phosphordampf unvollkommene Phosphorsäure im frei beweglichem Zustande, der *erleuchteten* Seite des Glases *folgen*. Vergl. — Chimico esame degli esperimenti del S. *Göttling* sopra la luce del fosforo — dell *Spalanzani Modena* 1796 in *I. W. Ritter's* Darstell. der neuern Untersuchungen über das Leuchten des Phosphors im Stickgas. Heft I. *Jena*. 1800. 8. — S. 128.

Die stärkere Farbe und die Anhäufung des Aroma der Pflanzen scheint nicht unmittelbarer Erfolg, sondern sekundäre Wirkung der Lichtreitzung zu seyn; indem die Lichterregung die Absonderung des vielleicht durch dieselbe Wirkung hervorgegangenen Sauerstoffs möglich macht. — Die Entwickelung des Sauerstoffs aus den Pflanzen — besonders aus den grünen Theilen derselben gehört auch hieher. —

es noch fast ganz an bestimmten Beobachtungen fehlt, ohnerachtet diese wohl nicht wenig zur Begründung der *Metereologie* und verwandter Theile der Naturkunde beitragen dürften *).

§. 38.

*) Man hat in neueren Zeiten *Photometer* oder *Photoskope* verfertigt, um die Stärke des Lichts leuchtender Substanzen zu entdecken; — eines der gelungensten Werkzeuge der Art ist das, von dem englischen Physiker *Leslie* erfundene, dessen Haupteinrichtung darin besteht, dass zwei Luftthermometer so miteinander verbunden sind, dass sie nur durch eine gefärbte Flüssigkeit von einander getrennt erhalten werden. Im ungefärbten Zustande leuchtenden und warmen Körpern berührend ausgesetzt, kann sich die — beide Thermometer trennende Flüssigkeit nicht bewegen; ist hingegen die eine Kugel schwarz gefärbt, so wird diese, aus dem oben §. 36. in der Note angegeb. Grunde, um so stärker erwärmt, als wie sie stärker erleuchtet wird. Es wird daher die in der Kugel eingeschlossene Luft stärker ausgedehnt, und bringt die bemerkte Flüssigkeit zum Steigen. — Mit Grunde vermuthet *Lampadius* (*dessen* Atmosphärologie. *Freiberg*. 1806. 8. S. 51.), dass zwei völlig gleiche Thermometer, dessen eine Kugel *schwarz*, die andere aber *weiss* bestrichen wäre, dasselbe leisten müssten. — Auch gehört hieher *v. Saussure's* — *Kyanometer*, welches durch Vergleichung einer — die Farbe des Himmels, von dem tiefsten *Dunkelblau* bis zum weissesten *Hellblau* — repräsentirenden Scale, auch zum Theil den Erleuchtungsgrad neben dem Durchsichtigkeitsverhältnisse der Atmosphäre angiebt. — Die Energie der Erleuchtung misst man sonst auch mittelst dünne gefärbter Glas- oder geöhlten Papierscheiben, — die Durchsichtigkeitsgrade der Atmosphäre mittelst dem *Diaphanometer*; indem man z. B. auf einer entfernten weissen Wand durch ein

## §. 38.

Die meiſten Phyſiker nehmen einen eignen, ſogenannten *Licht*- und *Wärmeſtoff* an, um die Erſcheinungen des Leuchtens, die Farbe etc. und der Wärme zu erklären *). — In der obigen Unterſuchung des *Lichts* etc. liegen die Gründe, welche mich zu der, hievon durchaus abweichenden Vorſtellung beſtimmten.

ein gutes Fernrohr einen *ſchwarzen Punkt* zu einer Zeit erkennen, und zur andern nicht ſehen kann. — Jedoch muſs man hiebei nicht vergeſſen, jedesmal den Geſundheitszuſtand ſeines Auges und die Beſchaffenheit des Fernrohrs zu berückſichtigen.

*) Einige dieſer Phyſiker (z. B. *Göttling*, *Hermbſtädt* u. m. a.) ſehen Licht und Wärme als verſchiedene, höchſt elaſtiſche Flüſſigkeiten an, die eignen, aus der Geſtaltungsart dieſer Phänomene abſtrahirten Geſetzen Folge leiſten. Andern (z. B. *Link*, *Trommsdorff*) iſt *Licht* nur ſchnell bewegte Wärme, und Einige halten *Licht* für ein zuſammengeſetztes Weſen (z. B. *Richter*, *Gren*, *Leonhardi* u. e. a.).

Um die auſserordentliche Feinheit jener Lichttheilchen zu demonſtriren, bemerkt *Tomſon* in ſeinem angeführt. S. d. Chem. a. a. O., — daſs die Geſchwindigkeit der Lichtbewegung ſo groſs ſey, daſs ein Lichttheilchen von $\frac{1}{1000}$ Gran am Gewicht in ſeiner Gewaltäuſſerung gröſser ſeyn würde, als die Kraft einer abgeſchoſſenen Flintenkugel! — $\frac{1}{1000000}$ Theilchen eines Grans würde noch alles vernichten, wo es anſchlüge, — und hievon ein Milliontheilchen genommen würde (ohnerachtet des Luftwiderſtandes) noch bemerkbar in ſeiner Wirkung ſeyn — von der das Auge nichts der Art ſpührt!

ten. — Jene Annahme betrachtet die Natur mehr oder weniger als ein todtes Gemenge, und weifs fich, wenn fie über das Vorhandenfeyn ihres Licht- oder Wärmestoffs in befondern Fällen in Verlegenheit geräth, theils geradezu durch Behauptung verborgen gewefener Exiftenz jener angeblichen Stoffe zu helfen, theils fieht fie fich in die Verlegenheit gefetzt, oftmals Hypothefen auf Hypothefen zu häufen. Wer die Idee, welche in dem Verfuch der von mir oben gegebenen Anficht jener Phänomene zum Grunde liegt, erkannt und gewürdigt hat, wird finden, dafs felbft die fcheinbar verwickeltften Fälle einfache Deutung erhalten, und *dafs mit ihr zugleich die Natur als lebendige begriffen wird, in allen ihren Thätigkeitsäufferungen* *).

§. 39.

*) Ohnerachtet man nur mittelft der Sinne die Natur beobachten kann, vergafsen doch die meiften Phyfiker das eigentliche Verhältnifs diefer Organe zu der umgebenden Natur zu berückfichtigen, zu ftudieren — ohne deren genaue Erforfchung doch alles Uebrige im Raum und Zeit Vorhandene vor dem Beobachtenden in einer Entfernung weilt, die bedeutend genug ift, ihn über das Wefen der meiften phyf. Vorgänge in möglichfter Ungewifsheit zu laffen.

Eine vollendetere Darftellung meiner Anficht, die mit genauer Berückfichtigung des Sinnenverhältnifses zur Auffenwelt beginnen wird, werde ich, nebft einer Kritik der bisherigen Licht- und Wärmeerklärungen, nächftens a. e. a. O. zu entwerfen verfuchen. Einftweilen verweife ich, befonders in Hinficht der letzteren, meine Lefer auf folgende Schriften, wobei ich *die bereits beim Lichte erwähnten*, des

Raumes

§. 39.

Die Unterſuchungen über das *Licht* haben uns zugleich auf ein anderes, nicht minder merkwürdiges Phä-

Raumes wegen *weggelaſſen habe*, — und auf die in dem folgenden Bande vorkommende, vollſtändigere, zugleich hiſtoriſch bearbeitete Unterſuchung der Verbrennung etc.

*Athanaſ. Kircher*, Ars magna luminis et umbrae. Edit. alter. *Amſtelod.* 1671. — *J. Prieſtley* Geſchichte der Optik. Mit Anmerk. u. Zuſätzen von *G. S. Klügel. Leipz.* 1776. — *F. E. A. Gren* Grundriſs der Naturlehre. 4. Ausg. 1800. 8. — *Tiberius Cavallo's* Experimental-Naturlehre, in ihren reinen und angewandten Theilen, a. d. Engl. m. Anmerk. von D. I. B. Trommsdorff. 4 Bände. 8. *Erfurt* 1804—1806. — *Hauy's* Phyſik, überſ. von *C. Weiſs. Leipz.* 1806. 8. — *A. N. Scherer* Grundzüge der neuern chem. Theorie. *Jena* 1795. und *deſſen* Nachträge etc. *Jena* 1796. 8. — *Meyer's* Phyſik. 1. u. 2. Theil. (der letzte auch unter dem Titel: G. J. *Metereologie. Göttingen* 1805. — *Link* Beyträge zur Chemie und Phyſik. II. B. *Roſtock* u. *Leipz.* 1796. — *K. W. Juch* Ideen zu einer Zoochemie. *Erfurt* 1800. — *J. Wagner* Theorie des Lichts u. d. Wärme. *Leipz.* 1802. — *Lichtenberg's* Magazin etc. B. I. St. I. S. 36. 77. 80. St. III. S. 26. B. II. St. I. S. 42. S. 123. 95. St. 4. S. 48. 95. B. III. St. II. 70. B. IV. St. 1. S. 40—42. B. V. St. 2. 46. 95. 122. B. VI. St. 4. S. 34. St. 3. S. 152. B. VII. St. I. S. 53. St. II. S. 74. B. IX. St. I. S. 181. B. X. St. 1. S. 1. St. II. S. 123. St. IV. S. 145. B. XI. St. 4. S. 3. 16. 19. — *Scherer's* Allg. Journ. d. Chem. B. I. S. 150. 428. B. II. H. VII. S. 3—20. 515. 589. B. III. S. 400. 488. B. IV. S. 401. B. V. S. 245. 247. B. VI. S. 532—535. — B. VIII. S. 422. — *Gehlen's* N. A. Journ. B. III. *Gilbert's* Annal. B. IV. S.

410.

Phänomen — die *Wärme* — geleitet. Wir haben gefunden, daſs leuchtende Körper auf nicht leuchtende wir-

410. 418. 438. 442. B. XII. S. 409. — *Voigt's* Mag. B. II. St. I. S. 67—70. St. 4. S. 1—21. B. X. St. VII. — *Göttling's* Almanach 1798. S. 19—20. — *Blackburn's* Theorie d. Lichts etc. in *Tillochs* Philoſ. Magaz. Vol. VI. n. 24. May 1800. Ueberſ. in *Bradley* und *Willichs* phyſ. medic. Journ. für Deutſchl. bearb. von *Kühn.* 1801. S. 944. — Ueber d. Idendität des Lichts und der Wärme, in *Richter's* Ueb. d. neuern Gegenſt. etc. St. 7. S. 65. — A philoſophical eſſay concerning light. By. B. *Higgins.* *Lond.* 1776. 8. — An eſſay on fire. By. C. R. *Hopſon.* *Lond.* 1781. 8. — Commentatio de lucis in corpus humanum vivum praeter viſum efficacia — auct. *I. C. Ebermaier. Götting.* 1797. 4. — Verſ. einer Geſchichte des Lichts in Rückſicht ſeines Einfluſses auf die geſammte Natur und auf den menſchlichen Körper, auſſer dem Geſichte, beſonders; von *J. C. Ebermaier. Osnabrück* 1799. 8. — Ueb. die Wirk. des Lichts auf den lebenden menſchl. Körper, mit Ausnahme des Sehens, von *E. Horn. Königsberg* 1799. 8. — *Winterl's* Darſtellung etc. — *Jena* 1804. 8. — *J. W. Ritter's* Beweiſs, daſs ein beſtänd. Galv. den Lebensproceſs begleite. *Weimar* 1800. 8. — *deſſen* vermiſchte Schriften. *Leipz.* 1806. — Und die S. 140. §. 18. in der unterſtehenden Note angeführten Schriften, denen ich noch hinzufüge. *Troxler's* Verſuche in der organiſchen Phyſik. *Jena* 1804. — *Oken's* Biologie. *Götting.* 1805. 8. — *J. J. Stutzmann's* Philoſophie des Univerſums etc. *Erlangen* 1806. 8. — Expoſition der Phyſiologie von *J. Görres. Koblenz* 1805. 8. — *Schelling's* Abh. über das Verhältniſs des Realen und Idealen in der Natur, oder Entwick. der erſten Grundſätze der Naturphiloſophie an den Principien der Schwere und des Lichts — in *deſſen* Weltſeele, neue Auflage. *Hamburg* 1806. 8. — S. I—LIV. — —

Auſſer-

wirkend, in diesen sehr häufig das *Streben* zu einem ähnlichen Zustande hervorriefen, *welches* als solches sich unserer Empfindung als Temperaturgefühl — als *Wärme*, oder bei erhöheter Energie als *Hitze* ausdrückt. Abstrahirend von allem dem, was wir in dieser Hinsicht in den vorhergehenden § niedergelegt haben, genügen wir uns, hier theils die anderweitigen Bedingungen der Wärmeerregung, theils die Beschaffenheit und das gegenseitige Verhältniss der verschiedentlich erwärmten Substanzen abzuhandeln, so weit es der Zweck dieser *Einleitung* erfordert *).

Der

Ausserdem noch — *Haller's* Physiologie. T. V. S. 446. — *Gehler's* phys. Wörterb. B. I. S. 218. 404. B. II. S 882. B. III. S. 487. — B. V. S. 513. 546. — *Gren's* neues Journ. d. Phys. B. II. S. 16. B. III. S. 255. — Ueber *Goethe's* Theorie der Farben, in *Gren's* ält. Journ. der Phys. B. VII. S. 3—21. — *Reuss's* Repertorium etc. B. III. S. 6. 7. u. s. f. *Ritter's* Beiträge, letzt. St. S. 280. etc. — *P. Heinrich's* Preisschrift: Kommt *Neuton's* System mit den neusten Vers. und Beob. überein? — in den Abh. d. Bairischen Akad. d. W. B. V.

*) So wie man zur (angeblichen) Erklärung des Lichtphänomens — einen sogenannten *Lichtstoff* (materia lucis, photogenium) in den leuchtenden Substanzen bisher voraus setzte, auf gleiche Weise haben sich auch die meisten Physiker der weiteren Nachforschung über die Entstehung des Gefühls von Wärme und Kälte dadurch überhoben, dass sie einen eigenthümlichen sog. *Wärmestoff* (thermogenium, caloricum, fr. calorique) in allen Körpern annehmen, der eine höchst elastische, strahlenförmig sich nach allen Seiten

verbrei-

Der obigen Beſtimmung des Begriffs der Wärme zufolge, haben wir nur nöthig, mit Hülfe bisheriger Beobachtungsreſultate, die verſchiedenen Bedingungen aufzuſuchen, unter denen ſowohl *Streben* zum Lichte, als auch alle mehr oder weniger einen ähnlichen Zweck verfolgende Thätigkeiten der Subſtanzen von ihrer Innenſeite ausgehend, ſich entwickeln, um uns in den Stand zu ſetzen, obigen Zweck in Hinſicht der Wärmekenntniſs zu erreichen.

§. 40.

verbreitende, entweder *frei* oder *gebunden* exiſtirende Flüſsigkeit darſtellt, die als *freie* die Wärmeempfindung erweckt, ſich in allen relativ wärmeleeren Subſtanzen vertheilend ausgleicht, dabei gewöhnlich Volumvergröſserung (Extenſion) bewirkt, die endlich bei den meiſten Subſtanzen Flüſsigwerdung herbeiführt. Gebunden erſcheint ſie in Allem, was körperlich iſt, vorzüglich aber in den Flüſsigkeiten, und läſst ſich durch Miſchungs- und Zuſtandsänderung mehr oder minder *frei* darſtellen; da ſie denn entweder ganz *frei*, oder, wie es in den meiſten Fällen ſtatt finden ſoll — *adhärirend* gegeben iſt. Alle die Erwärmung etc. begleitenden Phänomene, vorzüglich aber die *Ausdehnung* glaubt man durch jene Annahme zu erklären — wobei wir hier nur ſoviel bemerken wollen, daſs die meiſten Erklärungen der Art (dem Erklärenden mehr oder minder bewuſst) genöthigt ſind, alles Körperliche mit *unendlich* vielen wirklichen *leeren* Räumen oder Vacuis durchdrungen, anzunehmen. — *Winterl's* Anſicht d. Wärme, vergl. §. 22. S. 168. Nach *Link* iſt Wärme langſam bewegtes Licht — einfallendes Licht müſste daher das Thermometer noch ſchneller als bloſse Wärme ſteigern!

## §. 40.

Es lassen sich aber jene Bedingungen auf folgende Hauptfälle reduciren; wir bemerken *Wärme*

1) *bei (erregender) Einwirkung leuchtender Körper.* Vergl. §. 36. u. s. f.

2) *Wenn bei der Berührung zweier (oder mehrerer) Substanzen — gegenseitiger Druck geäussert wird,* der entweder nach *einer* bestimmten Richtung, als Stoss, oder nach *mehreren* zugleich wirkt, und zwar (im letztern Falle) entweder kontinuirlich mit steter Richtungsänderung (*Friktion*), oder eine kurze Zeit hindurch mit Beibehaltung derselben Richtungen (das was man gewöhnlich Druck zu nennen pflegt) *).

Jeder Druck hat zum *Zweck* — Verdrängung aus dem Raume des zu drückenden Raumerfüllenden (des z. d. Körpers), *dieser* als solcher setzt schon Thätigkeits-

*) Zwischen dem geradlinichten *Druck* oder dem Stoss, und dem kontinuirlichen liegt der *diskontinuirliche*, wohin das *Hämmern* etc. gehört. — Das *Strecken* zwischen Walzen, Drathziehen etc. gehört zu dem kontinuirl. Dr., und ist von dem gewöhnlichen der Art unterschieden, dass die Berührungspunkte stets wechseln, aber *nie* wiederkehren. Vergl. *Wagner* a. a. O. S. 39. *Auch der bleibende Druck mit unveränderten Berührungspunkten (Pressen) bewirkt Wärme, nur kann, vermöge der bleibend einseitigen Wirkung, der Erfolg nicht sehr bedeutend seyn.*

keitserhöhung voraus, die aber in dem *gedrucktwerdenden* Körper (und *das* findet zwischen beiden berührenden, nur mit verschiedener Energie, statt) noch dadurch gesteigert wird, dass Widerstandsleistung in demselben erfolgt. Der Ausdruck dieser erhöhten Thätigkeit ist ebenfalls für unser Gefühl Wärme *).

3) *Bei*

*) Es geht hieraus hervor: dass der sogenannte *mechanische Reiz* nicht zugleich ein absolut auf die Form beschränkter todter ist, bei dem das Innere der Berührenden gar nicht angesprochen würde; sondern umgekehrt, ist keine Berührung zweier Substanzen ohne Erregung ihrer Innenseite denkbar. — *Inneres* und *Aeusseres* sind ja gegenseitig bedingte Seiten *ein und derselben Substanz!*

Ueber Wärmeerregung mittelst des Drucks, vergl. man §. 29. und — *Rumford* in *Scherer's* Journ. I. B. S. 9—31. *Pictet's* Bemerk. hierüb. *ebendas.* S. 115—118. — Nachtrag von *Scherer*, *ebendas.* S. 31—37. — *Fries*, *ebendas.* II. B. S. 342. 346. — *Lichtenberg's* Magaz. B. I. St. II. S. 19. B. IX. St. IV. S. 171. — *Kastner's* Materialien. B. I. S. 151. 181. — *Voigt's* Versuch einer neuen Theorie des Feuers u. s. w. *Jena* 1793. 8. — *Baader* vom Wärmestoff, als eigenth. Schrift, und in *Lichtenberg's* Mag. B. IV. St. III. S. 149. — *Meyer* ebenso — und *ebendas.* B. VIII. St. II. S. 122. — *Link* in seinen erwähnt. *Beiträg.* u. in *Lichtenberg's* Mag. B. XI. St. IV. S. 89. — Benj. Graf v. *Rumford:* Abh. üb. die Wärme, a. d. Franz. von Dr. C. A. *Gerhard.* Mit Kupfern. *Berlin* 1805. 8. — Das Origin. führt den Titel: Mem. sur la chaleur, p. le comte de *Rumford.* *Paris* chez Didot. An XIII. (1804.) 8. —

Dass

3) *Bei allen chemischen Einungen.* Die hiebei statt findende Temperaturerhöhung (vgl. §. 29. n. 2. etc.) wird

Dafs aber durch blofses Preſſen oder Zuſammendrucken wirklich die Thätigkeit der Subſt. (aus obigem Grunde) erhöht wird, und nothwendig geſteigert werden muſs, beweiſst die ſchon erwähnte Kompreſſion der Luft und ähnlicher Flüſsigkeiten; dahingegen durch äuſſere Drucksverminderung bewirkte Ausdehnung (z. B. der Luft unter dem Recip. der Luftpumpe) Schwächung dieſer Thätigkeit = *Kälte* bewirkt wird. Wird *Luft* plötzlich in dem (relativ) luftleeren Raum des Luftpumpen-Recip. gelaſſen, ſo bewirkt theils die Friktion, theils die ſchnelle Bewegung eine Temperaturerhöhung um 50°, — dagegen ſinkt das Thermometer um eben ſoviel Grade beim Auspumpen. Vergl. *Dalton's* Verſ. in den *Mancheſt. Mem.* B. V. S. 515. — Sofern die Wärmeentwickelung bei geriebenen Subſtanzen ſo lange dauert, als dieſe im reibungsfähigen Zuſtande exiſtiren, iſt nicht abzuſehen, woher die Quelle der immer ausſtrömenden (ausgepreſst werdenden — nach obig. atomiſt. Anſicht) Wärme zu nehmen; denn während eine Flüſsigkeit kontinuirlich aus einem Körper ſtrömt, kann doch nicht, dieſem Strome entgegen, zu gleicher Zeit von den umgebenden Körpern Wärme einflieſsen! — Werden nach *Pictet* (ſur le feu etc.) Körper im luftverdünntem Raume (unter dem Recip. d. Luftp.) gerieben, ſo erhitzen ſie ſich ſtärker, als im luftumhüllten Zuſtande; — weil theils die Friktion hier leichter von ſtatten geht, theils kein Körper vorhanden iſt, der ſich mit dem erhitzten ausgleichen kann. — Den Ausgleichungsakt werden wir gleich näher berückſichtigen. Ueber die Erwärmung durch leuchtende Individuen, vergl. man *Meyer's* Grundr. d. Phyſ. 2ter Theil. S. 158—168. — *Lampadius* a. a. O. S. 217—226. etc.

Die

wird unserm Gefühle jedoch gewöhnlich nur dann erst kund, wenn das Einungsstreben der sich chemisch-berüh-

Die durch die Sonne in der Erdatmosphäre, auf der Erdoberfläche und im Innern der Erde bewirkte Thätigkeitserhöhung, die sich uns = Wärme bezeichnet, nimmt — von dem Innern der Erde ausgehend — nach der Oberfläche zu ab, aus oben angegebenem Grunde, und es scheint diese Abnahme in fast arithmetischer Progression zu geschehen. Deshalb sind auch die höchsten Gebirge — selbst im heissesten Erdstriche — fast beständig mit erhärtetem *Schnee* bedeckt, — *der* zwar durch die untere Wärme der niederen Erdmasse allmählig aufgethauet, aber auch stets wieder erzeugt wird. — Nach *Kirwan* fängt der beständige Gefrierpunkt (*Schneelinie*) in unserer Atmosphäre unter dem Aequator in einer Höhe von 15577 engl. Fussen an, unter dem 30° der *Breite* in einer Höhe von 11592 F., unter dem 60° d. n. B. in einer Höhe von 3684 F; — wobei jedoch zu bemerken ist, dass die angegebenen Werthe für die mittlere Temperatur unter jedem Grade d. B. gilt; indem die Schneelinie mit der Lufttemperatur ohnfern der Erde nothwendig Abänderungeu erleiden muss.

Man vergl. *Kirwan's* Angabe der Temperatur in verschied. Breiten. A. d. Engl. v. L. v. *Crell. Berlin.* 1788. 8. — *Bergmanns* phys. Erdbeschreib. — *Kants* phys. Geographie — *Finken's* medicin. Geographie — *Condamine* Journ. du Voyage à l'equateur. Paris. 1751. — *Gren's* Journ. d. Phys. B. II. S. 231. — *Gilbert's* Annalen d. Phys. B. XVI. S. 463. — *Humboldt's* Reise. — *Cavallo's* Experiment. Phys. B. II. — *Meyer* u. Lampadius, a. a. O. —

berührenden, verschieden gearteten Substanzen vorzüglich stark ist. Vergl. §. 21. S. 159. §. 22. S. 168. —

§. 7.

In *Syrien* werden die Metalle durch die Sonne zur Sommerszeit so erhitzt, dafs man sie nicht ohne Verletzung berühren kann. — Das Maximum der durch Sonneneinwirkung hervorgebrachten *Wärme* fällt in die Sandwüsten Afrika's, zwischen 10 u. 20° nördl. Breite, und ist im Schatten gegen 40° über 0, in der Sonne über 50° + 0. — Das Maxim. der *Kälte* fällt mitten ins feste Land Sibiriens, zwischen 60° u. 70° N. B., und ins Kupferland in Nordamerika unter gleicher N. Breite. Das Quecksilber ist dort oftmals Wochenlang gefroren. — Die Stärke der Sonnenwirkung auf die Erde ist übrigens nicht zu verwundern, wenn man bedenkt, dafs die Sonne ohngefähr 333928 mal so viel Masse hat, als wie die Erde, und ihr Durchmesser 193886 geograph. Meilen beträgt. Selten übersteigt indefs die durch die *Sonne* bewirkte Erdwärme 120°.

Auch die neuerlichst von *Humboldt* wieder vertheidigte und bestätigte Erdwärme — das Centralfeuer der ält. Physiker soll nach Einigen von der Sonne abhängig seyn; scheint aber nur durch die Bestandesbehauptung der Erde gezeugt zu werden, und ist dann in so fern von der Sonne abhängig, und wird durch sie *vermindert*, — insofern die Sonneneinwirkung auf die Erde, Auflösung des alten Bestandes zur Folge hat. Man vergl. — *Aepinus*, cogitationes de distributione caloris per tellurem. — Nouvelles recherches sur la cause génerale du chaud en été, et du froid en hiver. etc. p. Mfr. de *Mairan*. à *Paris*. 1768. *Buffon* histoire naturelle generale et particulière. T. I. Theorie de la terre. Auch im Suppl. T. IX. X. *Paris*. 1778. 8. — *Prevost* phys. mechanische Unters. üb. d. Wärme; aus d. Fr. von D. L. *Bourguett*.

§. 7. S. 59. 60. in der Note. — Hierher gehört der Verbrennungsprocefs, die Erzeugung der Salze. Auflösungen etc. Besonders deutlich zeigen dieses folgende Beispiele: Mischungen von frisch gebrandten (Aetz) *Kalk* und *konzentrirten Säuren*, besonders Schwefel-, Salpeter-Phosphorsäure; — *Aetzkali*, *Natron* etc. mit denselben *Säuren*; *Salpetergas* und *atmosphärische Luft*, Verbrennung der ätherischen Oele durch konzentrirte Säuren, wobei zugleich *Leuchtung* eintritt. Vorzüglich ist dieses der bei plötzlicher Mischung von Nelkenöl und rauchender Salpetersäure; Terpentinöl, konz. Schwefelsäure und rauchender Salpetersäure. — Kupferfeile und konz. Salzsäure, *Gold* und *Quecksilber* *) etc.

4) *Bei electrischer Ausgleichung*, oder Vereinung von + u. — E. — Die hieraus hervorgehende Temperaturerhöhung hält in Hinsicht ihrer Stärke mit dem jedesmaligem elektrischen Werthe der sich ausgleichenden (mit + E auf der einen Seite, mit — E. auf der anderen gegenüber erscheinenden)

U 2 elek-

*guett. Halle.* 1798. S. 171. etc. — In einer gewissen Tiefe unter der Erdoberfläche hält die — keinen bedeutenden Aenderungen unterworfene — Erdtemperatur das Mittel zwischen 9 — 10° Reaum. über 0. —

*) Vergl. meine *Beiträge zur Begründung einer wissenschaftlichen Chemie*, B. II. (gegen Ende der ersten Abh.) — *Heidelberg* b. Mohr u. Zimmer. 1806. 8.

elektrisch-differenten Substanzen gleichen Schritt, so dass mit der Energie des ausgeglichenen elektrischen Verhältnisses, auch die Temperaturerhöhung während der Ausgleichung im Verhältniss steht *).

5) *Durch Behauptung jedes bestimmten Körperbestandes, und jeder Bestandesänderung.*

Hieher gehöret zum Theil die eigenthümliche Wärme der Thiere, Pflanzen etc., die auch bei vollkommener Isolation von Aussen in jeder Substanz statt finden würde, und weiter oben schon berührt worden ist. Ausserdem verdienen hieher aber vorzüglich die *Zustandesänderungen* gezählt zu werden. (Vergl. §. 6—11.) Nach *Gren* sind hier folgende Fälle möglich.

a) Wenn tropfbare Flüssigkeiten sich verdicken oder verdichten, und vorzüglich wenn sie wirklich erstarren.

b) Wenn

*) Sehr viele sogenannte elektrische Processe sind dieses nicht *rein*, sondern vielmehr wirkliche Verbrennungsprocesse, von möglichst expandirtem Oxygen und Hydrogen, die *als solche* erst durch vorangegangene elektrische Erregung hervorgegangen sind. — Vergl. oben §. 29. in der Note. — Vielleicht findet auch bei magnetischer Ausgleichung (Indifferenzirung) Wärmeproduktion statt?

b) Wenn Dämpfe liquide oder fest werden.

c) Wenn Luftarten (Gase) ihren permanent elastischen Zustand verlieren.

Umgekehrt wird die Wärme vermindert, wenn starre Körper — flüssig, (hierauf beruhen die kaltmachenden Mischungen) flüssige oder starre — dampfförmig werden, und Dämpfe — Luftgestalt annehmen. Das, was in den ersteren Fällen als freie Wärme äusserlich sich zeigte, ist hier blofs auf die innere Gestaltung verwandt, damit tritt aber auch in solchen relativ gesteigerten, d. i. dem Lichtwerthe genäherten Substanzen zugleich die mehr oder minder stark ausgedrückte Unmöglichkeit ein, *Wärme zu leiten*, d. i. in sich selbst die Erregung fortzusetzen; eben so, wie *Glas* etc. oder die durch und durch electrischen Körper, bei denen das electrische Verhältnifs ein blofs inneres geworden ist, die Fortsetzung der electr. Erregung hemmt. — Es läfst sich daher im Allgemeinen das Gesetz der Wärmeleitung auf folgende Weise ausdrücken. „*Je mehr sich ein gegebener Körper dem Lichtzustande nähert, um so geringer ist seine Leitungsfähigkeit für die Wärme; umgekehrt um so stärker.* Den früheren Untersuchungen zufolge zeigt sich der Lichtzustand der Dinge entweder durch mehr oder minder deutliche Entwickelung des *organischen Werthes*, oder bei den mehr und zum Theil relativ-anorganischen Substanzen, durch Flüssigkeit, Flüchtigkeit, geringe Dichtigkeit, Farbenlosigkeit und Durchsichtigkeit.

keit. Unmittelbar wird dieses Gesetz durch die Erfahrung bestätigt. *Glas* — so lange es durchsichtig ist — Schnee, Wasser, ruhige Luft, Holz, Eyweiss, Horn etc. sind sehr schlechte Wärmeleiter, hingegen Metalle die vorzüglichsten. — So wie beim *Lichte* scheint auch bei der *Wärme* sogenannte Zurückstrahlung möglich zu seyn, *unter dem Winkel*, unter *welchem die sog. Wärmestrahlen auffielen*, d. h. unter dem die Wärmeerregung eingeleitet wurde. Es qualificiren sich hiezu am besten gute Metallspiegel, Hohlspiegel und zur ferneren Bestimmung das *Thermometer*. Die Zurückstrahlung der Wärme steht daher unter denselben Bedingungen wie die des *Lichtes*; sie tritt nemlich ein, wenn die Fortsetzung der *geradlinichten* Erregung, durch die Figuration der Substanz, an der sie geübt wird, Widerstand erhält.

Alle Wärmeleitung setzt indess die letzte und am häufigsten eintretende Weise der Wärmeerregung voraus, die

6) *durch bereits warm seyende berührende Substanzen ausgeübt wird*,

und einerseits die Empfänglichkeit der kälteren Substanzen für Wärmeerregung, andererseits aber auch in der warm seyenden Substanz, die Empfänglichkeit für den Zustand der ersteren, d. i. für Kälte voraussetzt, wodurch die Phänomene der sogenannten Wärmevertheilung

lung und Ausgleichung der Temperatur erklärbar werden.

Mit Unrecht ist die *Kälte* in der neueren Physik als etwas blofs negatives aufgefafst worden; sie ist so gut Erfolg eines positiv wirkenden Verhältnisses der Körper, als wie die Wärme, und folgt gleichen Gesetzen. Diejenigen daher, welche einen sogenannten Wärmestoff zur Erklärung der Wärmephänomene zu Hülfe nehmen (jedoch ohne dafs er dazu wirklich etwas hälfe) müssen konsequenter Weise auch einen *Kältestoff* gelten lassen. *Kälte* in der Wirkung als Kontraktion repräsentirt nemlich auf ähnliche Weise die *Schwere*, als wie im Allgemeinen durch die Wärme, in der Wirkung als Expansion und Zustandsänderung, das Streben der *vorhandenen Masse* zum Lichtwerthe angedeutet wird.

*Kälte* und *Wärme* sind daher fast unterschieden wie — und + E., oder nach einer andern Gleichung, wenn man will, wie die Wirkungen des *violetten* und *rothen Stral's* im Farbenbilde.

Nicht immer ist indefs *Wärme* von Expansion, und Kälte von Kontraktion begleitet; diese scheinbare Anomalie tritt ein, wenn alle Wirkung auf die Einleitung des Zustandes verwandt wurde, und dieser Zustand von dem vorigen durch höchst unbedeutende oder gar keine Volumveränderung unterschieden ist. Das passendste Beispiel gewährt hier das *Wasser*: es wird

wird von 0° bis 5° R. ſo gut wie gar nicht ausgedehnt. Ueberhaupt hält die Ausdehnung der Subſtanzen mit ihrer Leitungsfähigkeit ſo ziemlich gleichen Schritt.

Daſs überhaupt bei aller Wirkung von Wärme und Kälte das Weſen des effectuirten Zuſtandes nicht vergeſſen werden muſs, beweiſen beſonders das *Waſſer*, und verſchiedene Metalle, namentlich *Eiſen*, *Zink*, *Spieſsglanz*, *Wismuth*, die im kryſtalliniſchem oder überhaupt ſtarrem Zuſtande, ſpecifiſch leichter ſind, als wie ſie im gefloſſenen waren: Eis ſchwimmt auf Waſſer, Guſseiſen, Zink, etc. auf geſchmolzenen flüſſigen, Eiſen, etc. — Waſſer dehnt beim Gefrieren die Gefäſse aus, Eiſen etc. beim Erkalten ebenfalls, und letztere gieſsen ſich daher ſo gut in Formen aus. (Vergl. meine *Beiträge* II. B.)

In jeder Wärmeausgleichung tritt daher folgendes Verhältniſs ein. Der warme Körper beſtimmt den gegenüberſtehenden, mit gleichem Werthe zu erſcheinen; der gegenüberſtehende macht gegen den warmen dieſelbe Forderung, und indem beide nothwendig nachgeben müſſen; ſo geht in beiden eine Temperatur hervor, welche a) der Energie der Aufforderung b) dem Volum c) der qualitativen Beſchaffenheit und d) der aus letzteren reſultirenden Kapacität entſpricht, entweder den Zuſtand zu ändern, oder alle Einwirkung nur auf Ausdehnung oder Zuſammenziehung zu beſchränken *).

Es

*) Die durch ihre ausdehnende Wirkung aufs *Thermometer* be-

Es gilt hier folgendes:

*Gleichartige Körper, bei gleichen Temperaturen vereint, behalten ihre Temperaturen.*

*Haben*

beſtimmten Intenſitäten der Hitze, nennt man *Temperaturen* der Körper.

Wird ein Körper in gleichem Maaſse zu gleicher Zeit von auſſen erwärmt, wie er nach auſſen wärmt, ſo iſt ſeine beſtimmte Temperatur *daurend*.

Das erſte von *Drebbel* 1630 erfundene Thermometer war ein *Luftthermometer*, auſſerdem hat man noch *Weingeiſt* und *Queckſilberthermometer*, unter denen die letzteren bei gehöriger Reinheit und genauer Verfertigung den Vorzug verdienen. Um bloſs zu wiſſen, ob z. B. bei irgend einem chemiſchen Proceſſe die Temperatur erhöht wird, bedient man ſich zweckmäſsig der Luft- und der Napthathermometer. Unter den Therm. Scalen ſind die von Reaumur (welche in 80° getheilt iſt, und wo bei 0° der Gefrierpunkt, und bei 80° der Siedepunkt des Waſſers iſt) und *Fahrenheit* (wo bei 32° das Waſſer gefriert, bei 212° ſiedet; ohngefähr bei 600° ſiedet das Queckſilber) die gebräuchlichſten. Beider Grade verhalten ſich mithin wie 9:4. —

Die Luft wird durch die Wärmung am gleichmäſsigſten ausgedehnt, und wenn der Gebrauch der Luftthermometer nicht mit Unbequemlichkeiten verknüpft wäre, würden ſie ſich als die empſindlichſten empfehlen. Das Queckſilber dehnt ſich minder regelmäſsig, aber doch gleichartiger wie der Weingeiſt aus, der indeſs ſehr niedere Temperaturen ohne zu gefrieren, aushalten kann. Die Grade über 0° werden durch +, die unter 0 durch — bezeichnet.

*Haben sie verschiedene Temperaturen, so findet sich ihre Temperatur nach der Mischung, wenn man*

Das Prasseln beim *Sieden* rührt vom Zerreissen der Dampfblasen auf der Oberfläche her. Indem die Körper durch Erwärmung specifisch leichter werden, begeben sie sich in die Höhe, aber es ist falsch, wenn man glaubt, dass z. B. ein kupferner Kessel, mit siedendem Wasser gefüllt, unten ohne Verletzung deshalb berührt werden könne, weil die als Stoff angenommene Wärme sich nach oben bewege; der Grund des kälter Anfühlens liegt in der schlecht leitenden Russbelegung.

Um höhere Grade der Temperatur zu messen, bedient man sich der *Pyrometer*, unter welchen sich die von *Wegdwood*, (auf das *Schwinden* des Thones durch die Verdampfung des enthaltenen Wassers sich gründend) *Lavoisier* und *Laplace* (calorimètre) am vorzüglichsten empfehlen. — Alle Werkzeuge der Art, so wie das Thermometer, sind indess nur relative Wärmemesser.

Die ausdehnende Wirkung der Wärme, so wie die verschiedene Leitungsfähigkeit zeigt sich durch mancherlei mehr oder minder häufig vorkommende Erscheinungen. Z. B. Eine mit Luft gefüllte Blase schwillt erwärmt auf; Metallkugeln, die kalt durch einen gleichweiten Ring gehen, passiren erhitzt nicht durch; ein 2 Fuss langer Eisendrath wird erhitzt beträchtlich verlängert; der Pendel der Pendeluhren verlängert sich im Sommer, und schwingt deshalb zu jener Zeit langsamer, als im Winter. — Schlechte Leiter *halten warm*, gute fühlen sich kalt an, und kühlen ab. — Ein kurzer Eisendrath, der an einem Ende glüht, lässt sich nicht ohne Verletzung am entgegengesetzten Ende berühren, während ein an einem Ende brennender Holzspahn sehr

*man das Gewicht eines jeden mit ſeiner Temperatur multiplicirt, und die Summe dieſer*

X 2 *Pro-*

ſehr gut am anderen berührt werden kann. Man beſchlägt *Oefen* mit ſchlechten Leitern (Lehm etc.) und wählt dazu am beſten eine in 2 Wänden eingeſchloſſene Luftſchicht, um die Hitze beiſammen zu halten. — Werden ſchlechte Leiter von einer Seite erhitzt, ſo dehnt ſich dieſe aus, während die andere im vorigen Zuſtand verbleibt; daher krümmt ſich Papier etc. über Kohlen, daher ſpringen Gläſer, Retorten, Tiegel bei plötzlicher Erhitzung, und müſſen beſchlagen werden, um allmählige Erwärmung einzuleiten. — Papierne oder haarne Belege ſichern Fuſsſohlen vor Erfrieren; unter dem *Schnee* bleibt das Erdreich wärmer, als ohne ihm etc. — Alle flüſsigen Körper leiten ſchlechter, als wie ſie leiten, wenn ſie feſt ſind. — Eis, Schwefel leiten, Waſſer und Schwefeldampf faſt gar nicht.

Diejenigen, welche einen Wärmeſtoff ſtatuiren, unterſcheiden *fühlbare* oder *freie* Wärme, von *gebundener*; letztere iſt entweder adhärirend gebunden, z. B. im *Dampf*, (deſſen Elaſticität durch ſtarke Erwärmung ſehr erhöht wird, worauf die Einrichtung der Dampfmaſchienen, Waſchmaſchienen etc. beruht, und der als Waſſerdampf eine weit höhere Temperatur annehmen kann, als wie es dem liquiden Waſſer möglich iſt, deſſen Temperatur die von 80° R. überſteigt) oder chemiſch gebunden, z. B. im Gaſe. — *Capacität* für Wärme nennen ſie die Fähigkeit eines Körpers, von einer beſtimmten Menge des Wärmeſtoffs im beſtimmten Grade erwärmt zu werden. Je weniger ein Körper von einem beſtimmten Wärmequantum erwärmt wird, um ſo mehr kann er Wärme faſſen, um ſo gröſser iſt mithin ſeine *Capacität*, und umgekehrt. Dieſe Capacitäten ändern ſich aber bei verſchiedenen Temperaturen, und daher iſt die Beſtimmung

*Produkte, durch die Summe der Gewichte dividirt.* (Dies iſt die *Richmanniſche Regel*).

Bei

ſtimmung der abſolut Wärmemengen nicht wohl möglich. Das Verhältniſs dieſer ſogen. abſolut. Wärmemengen bei gleichem Gewichte, zwiſchen zwei gegebenen Körpern, giebt ihre ſog. *ſpecifiſche Wärme*, die ſich wie die Capacitäten verhalten würde, wenn dieſe ſich bei den verſchiedenen Temperaturen nicht änderte. — Uebrigens gilt in Rückſicht der Ausdehnung und Leitung noch folgendes.

*Je höher die Temperatur, bei der eine tropfbare Flüſſigkeit ſiedet, um ſo geringer iſt ihre Ausdehnung.*

*Die meiſten feſten Körper dehnen ſich gleichförmig den Temperaturen entſprechend aus.*

*Subſtanzen, die beym Erſtarren nicht regelmäſsig kryſtalliſiren, ſondern mehr oder minder kontinuirliche Maſſen bilden, ziehen ſich zuſammen, Kugeln bildend; z. B. Wachs, Fett etc., und werden daher auch nur allmählig feſt.*

*Die Elaſticität aller Dämpfe bei gleichem Abſtande vom Siedepunkte iſt gleich.*

*Körper von der gröſsten Wärmekapacität und Cohärenz ſind die beſten Wärmeleiter, weil ihr Erregungsgrad mit dem der andern ungleichen Körper die gröſste Differenz giebt.*

*Die Erwärmungsſphäre eines erhitzten Körpers kann man ſich von unbeſtimmter Gröſse vorſtellen, deren Energie abnimmt, im Maaſse, wie das Quadrat der Entfernungen vom erhitzten Punkte des Körpers zunimmt.*

Aus

Bei ungleichartigen Körpern findet diese Regel keine Anwendung, und hier muss die Temperatur mit nöthiger Vorsicht durchs Experiment bestimmt werden.

Z. B. $\frac{1}{2}$ Pfd. *Quecksilber* von 110° *Fahr.* mit $\frac{1}{2}$ Pfd. *Wasser* von 44° *Fahr.*, hat nach der Mischung eine gemeinschaftliche Temperatur von 47° *F.* Dieselbe Wärme, welche also das Wasser um 1° *F.* erhöht, erhöht die Temperatur des *Quecksilbers* um 21° *F.*; und umgekehrt.

---

Die in den vorhergehenden §. aufgestellten Principien finden nun in der eigentlich chemischen Untersuchung der Körper ihre Anwendung, die daher eine möglichst umfassende Kenntniss der Naturbeschreibung und

**Aus dem Wesen der Wärme wird es leicht erklärlich; dass mit Temperaturänderung auch Aenderung chemischer Qualität und organischen Bestandes eintritt, ähnlich wie beim Lichte. Am merkwürdigsten ist in dieser Hinsicht das Erwachen des vegetabil. und thierischen Lebens beim Entkeimen der Saamen oder Brüten der Eyer.**

**Alle Fälle der Art kommen darin überein: dass bei zweckmässig erhöhter Temperatur in den Theilen gegebener Substanzen, das Streben zur Lichtform am kräftigsten geweckt und ausgeführt wird, die ihm am leichtesten folgen können. Daher das Zerfallen im Gase bei hoher Temperatur etc. — Ueber das Ganze vergleiche man noch; *Hauy's* Phys. übers. von *Weiss*. — *Tomsons* Chemie, und die schon berührt phys. Journale).**

und der Phyſiologie aller Naturprodukte, mithin die Kenntniſs der Geſetze der Formen und der innern Thätigkeiten, d. i. des Lebens der einzelnen Erdindividuen vorausſetzt. Der 2te Theil wird ſich daher nach einer ſolchen gedrängten Berückſichtigung beſonders der Thätigkeiten der Dinge, mit chemiſcher Unterſuchung derſelben, vereint mit kurzer Nachweiſung der techniſchen Anwendung des Beobachteten beſchäftigen.

Jedem, der ſich an chemiſche Unterſuchungen wagt, erhalte ſich beſonnen, ſeinen Blick umfaſſend, erwerbe ſich den Takt für das Richtige und chemiſch Wirkliche, und waffne ſich mit Ausdauer; eingedenk des Satzes, daſs das, was die Beobachtung und das richtige Experiment darbeut, zwar das unmittelbar richtigſte Erkannte iſt, das aber die Kunſt richtig zu beobachten zu den ſchwerſten gehöre.

## Durch Entfernung des Druckorts entstandene Fehler.

S. 5. Z. 6. v. u. *statt:* geb 1642 st. 1742. *lies* geb. 1642. st. 1727.
S. 11. Z. 15. v. o. *st.* Docimachie *l.* Docimasie.
S. 56. Z. 4. v. u. *st.* magnetischem *l.* magnetischen.
S. 57. Z. 14. v. u. *st.* erhelt *l.* erhebt.
S. 58. Z. 7. v. u. *setze nach:* Lichte *hinzu:* erreicht haben.
S. 59. Z. 5. v. o. *streiche nach:* werden könnte *aus:* erreicht haben.
S. 74. Z. 3. v. o. in der Note *statt:* Unverschiebbarkeis *l.* Unverschiebbarkeit.
S. 77. Z. 8. v. o. *nach:* behauptete *setze:* sich.
S. 79. Z. 1. v. o. *statt:* liegenden *l.* liegende.
S. 80. Z. 1. v. o. in der Note *statt:* unbestimmtbaren *l.* unbestimmbaren.
S. 114. Z. 6. v. u. in der Note *nach:* vor *streiche:* sich.
S. 136. Z. 9. v. o. in der Note *statt:* Barometers *l.* Manometers.
S. 192. Z. 11. v. u. in der Note *streiche bei:* Kortum *die Einschlußzeichen.*
S. 246. Z. 12. v. o. *statt:* Koch *l.* Voss.
S. 264. Z. 2. v. u. in der Note *streiche nach dem* ( ) *den* . *weg, nnd setze statt:* Die — die.
S. 307. Z. 10. v. o. *nach:* der *setze:* Fall.
S. 317. Z. 4. v. u. in der Note: *statt:* im Gase *setze:* in Gase.
S. 318. Z. 8. v. u. *statt:* Jedem *l.* Jeder.

## Durch Entfernung des Druckorts entstandene Fehler.

S. 5. Z. 6 v. u. statt: geb [illegible] 1753. lies: geb. [illegible] 1797.
S. 11. Z. 16. v. o. st. Quatimochin l. Quatimozin
S. 36. Z. 4. v. u. st. [illegible] l. [illegible]
S. 67. Z. 14. v. u. st. [illegible] l. erhebt.
S. 68. Z. 7. v. u. setze nach: [illegible] haben.
S. 85. Z. 8. v. o. streiche nach: werden könnte [illegible] erreicht haben.
S. 74. Z. 8. v. o. in der Note statt: Unverfälschbarkeit l. Unverfälschbarkeit.
S. 77. Z. 3. v. o. nach: [illegible] setze [illegible]
S. 79. Z. [illegible] v. o. statt: [illegible] l. liegende
S. 89. Z. [illegible] setze [illegible] unmittelbar l. unbestimmbaren.
S. 114. Z. 6. v. u. in der Note [illegible] vor [illegible]
S. 136. Z. [illegible] v. o. in der Note statt: [illegible] l. [illegible]
S. 152. Z. 11. v. o. in der Note streiche: [illegible] der [illegible]
S. 240. Z. [illegible] statt: [illegible] l. [illegible]
S. 264. Z. 2. v. u. in der Note streiche nach dem (;) [illegible] und setze [illegible] Die — [illegible]
S. 307. Z. 10. v. o. nach [illegible] Fall.
S. 347. Z. [illegible] in der Note statt: [illegible] lies: in Gale.
S. 348. Z. [illegible] v. u. statt: Jedem l. Jeder.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Kastner, Karl Wilhelm Gottlob, 1783-1857

Grundriß der Chemie

Bd.: 1. (1807).

Heidelberg 1807

Chem. 165-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10073027-6